

**Centro de Investigación y Tecnología
Agroalimentaria de Aragón
BIBLIOTECA**

BOLETÍN DE INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA



Sumarios de Monografías nº 11

NOVIEMBRE 2004

P-3-172

MANUAL de ingeniería básica para la prevención y extinción de incendios forestales / autores, Josep Arnaldos Viger ... [et al.]

1. INCENDIOS FORESTALES 2. EXTINCION DE INCENDIOS 3. CONTROL DE INCENDIOS I. ARNALDOS VIGER, Josep
2000002659

P-4-282

LERSTEN, Nels R.

Flowering plant embryology : with emphasis on economic species / Nels R. Lersten

1. ANGIOSPERMAS 2. DESARROLLO EMBRIONARIO 3. EMBRIONES VEGETALES I. TITULO
2000002644

Q-6-3362.5

TERCER inventario forestal nacional 1997-2006 : La Rioja / Ministerio de Medio Ambiente

1. ORDENACION FORESTAL 2. ECONOMIA 3. INVENTARIOS FORESTALES 4. ESPAÑA 5. LA RIOJA I. ESPAÑA. Ministerio de Medio Ambiente
2000002645

Q-6-3413

AGRICULTURA ecológica y alimentación : análisis y funcionamiento de la cadena comercial de productos ecológicos / Julián Briz, coordinador. -

1. ECONOMIA AGRICOLA 2. AGRICULTURA ALTERNATIVA 3. PRODUCTOS BIOLOGICOS 4. ALIMENTOS BIOLOGICOS 5. ALIMENTACION HUMANA I. BRIZ, Julián II. Fundación Alfonso Martín Escudero

R-4-251

MUNCHARAZ POU, Manuel

El Almendro : manual técnico / Manuel Muncharaz Pou

1. PRUNUS DULCIS 2. ARBOLES FRUTALES 3. FRUTICULTURA 4. CULTIVO I. TITULO
2000002642

R-4-252

El MELOCOTON de Calanda

1. DURAZNO 2. CALANDA 3. TERUEL 4. HISTORIA 5. CULTIVO I. Consejo Regulador Denominación de Origen Melocotón de Calanda II. Prensa Diaria Aragonesa S.A.
2000002651

R-5-416

AGUSTI FONFRIA, Manuel

Fruticultura / M. Agustí

1. FRUTICULTURA 2. ARBOLES FRUTALES 3. FRUTAS 4. FRUTOS SECOS I. TITULO
2000002643

R-7-66

GIL-ALBERT VELARDE, Fernando

Manual técnico de jardinería : establecimiento de jardines, parques y espacios verdes / Fernando Gil-Albert Velarde

1. JARDINERIA 2. JARDINES 3. DISEÑO I. TITULO
2000002655

T-6-255.5

REUNIONES anuales de los grupos de trabajo fitosanitarios, 2003

1. PROTECCION DE LAS PLANTAS 2. FITOPATOLOGIA 3. PLAGUICIDAS 4. INVESTIGACION 5. INFORMES I. ESPAÑA. Subdirección General de Sanidad Vegetal
2000002647

U-5-27

SANCHO CIVERA, Juan

Prácticas de análisis agrícola / Juan Sancho Civera, M^a Desamparados Soriano Soto, Ana Verdú Belmonte

1. METODOS DE ENSAYO 2. ANALISIS DE AGUA 3. CALIDAD DEL AGUA 4. ANALISIS DEL SUELO 5. TECNICAS ANALITICAS I. TITULO
2000002641

U-7-72

ANALISIS sensorial de productos alimentarios : metodología y aplicación a casos prácticos / coordinadores , Julián Briz Escribano y Rafael García Faure. -- 2^a ed. corr. y amp

1. ALIMENTOS 2. ANALISIS 3. TECNICAS ANALITICAS I. BRIZ, Julián
2000002658

W-4-369

Foro Valdizarbe (1º. 2003. Ucar)

Agroindustria y regadíos del Canal de Navarra : I Foro Valdizarbe : [Ucar, 4 de junio de 2003] / [autoría, Riegos de Navarra, S.A.]. -- 2^a ed

1. REGADIO 2. NAVARRA 3. SECTOR AGROINDUSTRIAL 4. CONGRESOS I. Riegos de Navarra, S.A.
II. TITULO
2000002650

X-3-695

SISTEMA de información sanitaria en España (SISAN) / dirección del proyecto, Alvaro Hidalgo Vega, Juan del Llano Señaris; equipo investigador, Santiago Pérez Camarero... [et al.]

1. POLITICA DE SALUD 2. SISTEMAS DE INFORMACION 3. SALUD PUBLICA 4. ESPAÑA I.
HIDALGO VEGA, Alvaro II. Fundación Lilly III. Fundación Sanitas
2000002649

X-5-588

BIENESTAR animal / coordinadores A. Herranz Herranz, J. López Colmenarejo ; autores, M. Ibañez Talegón ...[et al.]

Título tomado de la cub

1. BIENESTAR ANIMAL 2. GANADO 3. TRANSPORTE DE ANIMALES 4. MATADEROS 5. CARNE I.
HERRANZ HERRANZ, A.
2000002661

Tercer Inventario Forestal Nacional 1997-2006



LA RIOJA **LA RIOJA**



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL
DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL
DE CONSERVACIÓN
DE LA NATURALEZA
SUBDIRECCIÓN
GENERAL DE HOGARES

ÍNDICE

PERSONAL PARTICIPANTE	15
INTRODUCCIÓN	17
ESPAÑA EN CIFRAS	18
SOORTE LEGISLATIVO	19
OBJETIVOS DEL IFN3	19
ÁMBITOS DE INVENTARIACIÓN	20
ESTRUCTURA DE LA INFORMACIÓN:	
ORIGEN, FLUJO Y RESULTADO	20
CARACTERÍSTICAS ESPECIALES DE LA RIOJA	22
DISEÑO DE INVENTARIO	23
RESUMEN DEL MÉTODO	24
INTRODUCCIÓN	24
NOVEDADES Y CARACTERÍSTICAS DEL NUEVO CICLO DEL IFN,	
EL INVENTARIO DE LOS SISTEMAS FORESTALES	24
DISEÑO DEL MUESTREO	25
CARTOGRAFÍA	26
TOMA DE DATOS DE CAMPO	26
ACOPIO DE INFORMACIÓN DE GABINETE	27
PROCESO DE DATOS	27
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	27
CONCLUSIONES	28
ANEXOS AL RESUMEN DEL MÉTODO	29
1. CLASIFICACIÓN DEL SUELO	29
2. CLAVE DE LAS ESPECIES FORESTALES ARBÓREAS PARA EL IFN	33
3. CLAVE DE LAS ESPECIES DE MATORRAL PARA EL IFN	39
4. SELECCIÓN DEL MANUAL DE INSTRUCCIONES PARA EL APEO DE LAS PARCELAS	43
5. ESTADILLO DE CAMPO PARA EL IFN	61
Capítulo I	
ÁMBITO FÍSICO - NATURAL	65
EXPLICACIONES Y MÉTODO	67
UNIDADES DE VEGETACIÓN	68
NIVEL DE USOS DEL SUELO	68
Tabla 101. Superficie por uso y niveles de clasificación del suelo	
NIVEL MORFOESPECÍFICO	75
Tabla 125. Cabida por tipo de vegetación	
NIVEL ESPECÍFICO	75
Tabla 126. Cabida por formación forestal dominante	
Mapa 1. Especies forestales dominantes	
USO FORESTAL MONTE ARBOLADO	76
CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL DE LAS POBLACIONES ARBÓREAS	76



ESTRUCTURA ESPACIAL	76
FRACCIÓN DE CABIDA CUBIERTA DE LA VEGETACIÓN ARBÓREA	76
Mapa 1 2 1. Fracción de cabida cubierta arbórea	
Tabla 111. Superficie forestal arbolada por formación forestal dominante y fracción de cabida cubierta	
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL	79
Mapa 1 2 2. Distribución espacial	
ESTRUCTURA ESPECÍFICA	79
COMPOSICIÓN ESPECÍFICA	79
Mapa 1 2 3. Composición específica	
ESTRUCTURA DE EDADES	79
FORMA PRINCIPAL DE MASA Y EDAD	79
Mapa 1 2 4. Forma principal de masa y edad en masas coetáneas o regulares	
ESTADO DE MASA	79
Tabla 151. Cabida por estado de masa	
ESTRUCTURA SEGÚN EL NACIMIENTO	83
PROCEDENCIA GEOGRÁFICA DE LAS ESPECIES VEGETALES	83
Tabla 152. Procedencia geográfica de las especies vegetales	
ORIGEN DE LA MASA	86
Tabla 153. Origen de la masa por especie	
FORMAS FUNDAMENTALES DE MASA	87
Tabla 154. Formas fundamentales de masa por especie	
EXISTENCIAS ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS	88
CUBIERTA ARBÓREA	88
Tabla 116. Datos básicos por estrato	
Mapa 2. Estratos	
EXISTENCIAS	90
Tabla 201. Existencias por clase diamétrica y especie: cantidad de pies, área basimétrica, volumen maderable con corteza y sin corteza, incremento anual del volumen maderable con corteza y volumen de leñas gruesas	
Tabla 202. Existencias por cada concepto de clasificación	
Tabla 203. Cantidad de pies mayores por especie y estrato	
Tabla 204. Volumen maderable con corteza por especie y estrato	
Tabla 211. Errores relativos de muestreo en existencias	
INDICADORES DASOMÉTRICOS	110
Tabla 301. Densidad de masa. Existencias por hectárea de cada estrato y especie	
INDICADORES DENDROMÉTRICOS	118
Tabla 401. Supertarifas aplicables para obtener los valores de los cuatro parámetros dendrométricos característicos por especie, forma de cubicación y parámetro	
Tabla 402. Volumen maderable con corteza del pie medio por especie, calidad y clase diamétrica	
Tabla 403. Volumen maderable con corteza del pie medio por especie, forma de cubicación y clase diamétrica	
Tabla 406. Altura total media por especie, calidad y clase diamétrica	
Tabla 407. Altura total media por especie, forma de cubicación y clase diamétrica	
Mapa 1 3 1. Cantidad de pies mayores de todas las especies	
Mapa 1 3 2. Volumen maderable con corteza de todas las especies	
Mapa 1 3 3. Incremento anual del volumen con corteza de todas las especies	
CUBIERTA ARBUSTIVA, FRUTESCENTE Y SUFRUTICOSA	154
Tabla 502. Matorral por especie y estrato	
REGENERACIÓN	173



TIPO DE REGENERACIÓN	173
Tabla 501a. Tipo de regeneración	
CATEGORÍA DE DESARROLLO	181
Tabla 501b. Categoría de desarrollo	
DENSIDAD DE REGENERACIÓN	189
Tabla 501c. Densidad de la regeneración en las categorías de desarrollo 1, 2 y 3	
Tabla 210. Cantidad de pies menores (categoría de desarrollo 4)	
Gráficos de la regeneración por categoría de desarrollo (1, 2, 3 y 4), estrato y especie	
FISIOGRAFÍA	207
ALTITUD	207
Mapa 1 5 1. Altitud e incremento anual del volumen con corteza. <i>Fagus sylvatica</i>	
Tabla 105. Superficie por uso y altitud	
Tabla 108. Superficie forestal arbolada por formación forestal dominante y altitud	
Tabla 119. Superficie forestal arbolada por estrato y altitud	
PENDIENTE	212
Mapa 1 5 2. Pendiente e incremento anual del volumen con corteza. <i>Fagus sylvatica</i>	
Tabla 109. Superficie forestal arbolada por formación forestal dominante y pendiente	
Tabla 120. Superficie forestal arbolada por estrato y pendiente	
ORIENTACIÓN	216
Mapa 1 5 3. Orientación e incremento anual del volumen con corteza. <i>Fagus sylvatica</i>	
Tabla 113. Superficie forestal arbolada por formación forestal dominante y orientación	
Tabla 124. Superficie forestal arbolada por estrato y orientación	
SUELO	220
ROCOSIDAD	220
Mapa 1 6 1. Rocosidad	
CLASE DE SUELO. TEXTURA	220
Tabla 503. Clase de suelo.	
Mapa 1 6 2. Textura	
TIPO Y REACCIÓN DEL SUELO	220
Mapa 1 6 3. Tipo de suelo	
Tabla 514. Tipo y reacción del suelo	
CONTENIDO EN MATERIA ORGÁNICA	220
Mapa 1 6 4. Contenido en materia orgánica	
Tabla 515. Contenido en materia orgánica	



Capítulo II

ÁMBITO DE RIESGOS	229
USO FORESTAL MONTE ARBOLADO	230
EROSIÓN	230
MANIFESTACIONES EROSIVAS	230
Tabla 507. Manifestaciones erosivas	
Mapa 2 1 1. Manifestaciones erosivas	
INCENDIOS	232
REACCIÓN AL FUEGO	232
COMBUSTIBILIDAD	232
Tabla 516. Modelo de combustible por estrato	
Mapa 2 2 1. Modelos de combustible en superficie forestal arbolada	

ESPESOR DE LA CAPA MUERTA, CÉSPED, MUSGO Y LÍQUENES	235
Tabla 504. Espesor de la capa protectora	
Mapa 2 2 2. Espesor de la capa muerta, césped, musgo y líquenes	
EVOLUCIÓN DE LOS INCENDIOS	237
NÚMERO DE INCENDIOS Y SUPERFICIE MEDIA QUEMADA	237
Tabla 250 y gráficos. Número de incendios y superficie media quemada	
DINÁMICA DE LA VEGETACIÓN TRAS EL INCENDIO	238
PRESENCIA Y EFECTIVIDAD DE LA REGENERACIÓN	238
Tabla 517. Dinámica de la vegetación	
ESTADO FITOSANITARIO	238
CANTIDAD DE PIES MAYORES AFECTADOS	
SEGÚN EL AGENTE CAUSANTE DEL DAÑO	239
Tabla 214a. Cantidad de pies mayores afectados	
según el agente causante del daño por especie	
CANTIDAD DE PIES MAYORES AFECTADOS	
SEGÚN LA IMPORTANCIA DEL DAÑO	241
Tabla 214b. Cantidad de pies mayores afectados	
según la importancia del daño por especie	
VOLUMEN CON CORTEZA AFECTADO	
SEGÚN EL AGENTE CAUSANTE DEL DAÑO	243
Tabla 215a. Volumen maderable con corteza afectado	
según el agente causante del daño por especie	
VOLUMEN CON CORTEZA AFECTADO SEGÚN LA IMPORTANCIA DEL DAÑO	245
Tabla 215b. Volumen maderable con corteza afectado	
según la importancia del daño por especie	

Capítulo III

ÁMBITO TÉCNICO	247
USO FORESTAL MONTE ARBOLADO	248
CORTAS DE REGENERACIÓN	248
Tabla 512. Cortas de regeneración	
Mapa 3 1 1. Cortas de regeneración	
TRABAJOS DE PREPARACIÓN DEL SUELO	250
Tabla 510. Trabajos de preparación del suelo	
Mapa 3 2 1. Trabajos de preparación del suelo	
TRATAMIENTOS CULTURALES DEL VUELO	252
Tabla 511. Tratamientos culturales del vuelo	
Mapa 3 3 1. Tratamientos culturales del vuelo	
SUPERFICIE REPOBLADA POR AÑO, ESPECIE Y PROMOTOR	254
Tabla 310 y gráfico. Superficie repoblada por año y especie	
Tabla 311 y gráfico. Superficie repoblada por año y promotor	

Capítulo IV

ÁMBITO SOCIOECONÓMICO	255
SUPERFICIE FORESTAL ARBOLADA	
POR HABITANTE Y TÉRMINO MUNICIPAL	256
Mapa 4 1 1. Superficie forestal arbolada por habitante y término municipal	
PERSONAS OCUPADAS	
POR SECTOR DE ACTIVIDAD	256
Gráfico. Personas ocupadas por sector de actividad	
INDUSTRIAS FORESTALES	256
Tabla 430. Número de industrias forestales por tipo	

Capítulo V

ÁMBITO INFRAESTRUCTURAL	261
INFRAESTRUCTURA VIARIA	262
DENSIDAD DE VIALES	262
Mapa 5 1 1. Densidad de viales	
VÍAS PECUARIAS	
Mapa 5 1 2. Vías pecuarias	
INFRAESTRUCTURA FORESTAL	263
Mapa 5 2 1. Infraestructura forestal	
EQUIPAMIENTOS DE RECREO	263
Tabla 530. Centros de interpretación	
Mapa 5 3 1. Infraestructuras de recreo	



Capítulo VI

ÁMBITO INSTITUCIONAL	269
RÉGIMEN DE PROPIEDAD	270
Tabla 103. Superficie forestal por uso y propiedad	
Tabla 106. Superficie forestal arbolada por formación forestal dominante y propiedad	
Tabla 117. Superficie forestal arbolada por estrato y propiedad	
Mapa 6 1 1. Régimen de propiedad de la superficie forestal	
RÉGIMEN DE PROTECCIÓN	275
Mapa 6 2 1. Régimen de protección	
Tabla 620. Régimen de protección	
Tabla 104. Superficie por uso y área protegida	
Tabla 107. Superficie forestal arbolada por formación dominante, y área protegida	
Tabla 118. Superficie forestal arbolada por estrato y área protegida	
RÉGIMEN CINEGÉTICO	280
Mapa 6 3 1. Régimen cinegético	
RÉGIMEN DE GESTIÓN TÉCNICA	280
Tabla 640. Gestión técnica de los montes	

Capítulo VII

ÁMBITO DE CAPACIDADES	281
BIODIVERSIDAD	282
INTRODUCCIÓN	282
METODOLOGÍA EN LA RIOJA	283
ANÁLISIS DE DATOS Y VALORACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD	284
Mapa 7 1 1. Tipología de hábitat	
CONCLUSIONES	328

Capítulo VIII

ÁMBITO DE VALORACIÓN ECONÓMICA	331
EXPLICACIONES Y MÉTODO	332
ANTECEDENTES	332
TEORÍA DEL VALOR	332
MÉTODOS	332
RENTAS DE LOS ELEMENTOS	333
AGREGACIONES	334
ASPECTO PRODUCTIVO	334
Mapa 8 2 1. Valor económico del aspecto productivo	
ASPECTO RECREATIVO	334
Mapa 8 3 1. Valor económico del aspecto recreativo	
ASPECTO AMBIENTAL	334
Mapa 8 4 1. Valor económico del aspecto ambiental	
VALOR ECONÓMICO TOTAL	334
Mapa 8 5 1. Valor integral de los sistemas forestales	
Tabla 850. Renta y valor económico de la superficie forestal	

Capítulo IX

COMPARACIONES	341
EXPLICACIONES Y MÉTODO	342
COMPARACIÓN DE INVENTARIOS	347
COTEJO ORDINARIO	347
SUPERFICIES	347
Tabla 901 y gráfico. Comparación de superficies por uso	
BIOMASA PRINCIPAL	348
Tabla 902 y gráfico. Comparación de biomasa principal (volumen maderable con corteza) por especie	
CANTIDAD DE PIES	349
Tabla 903 y gráficos. Comparación de cantidad de pies por clase diamétrica y especie	
COTEJO DE LA CURVA	
DE LA DISTRIBUCIÓN DIAMÉTRICA DE LOS PIES	355
Tabla 910 y gráficos. Proporción de cantidad de pies por clase diamétrica y especie	
COMPARACIÓN DENDOMÉTRICA	367
Tabla 920. Cantidad de pies remedidos por especie, forma de cubicación y calidad	
Tabla 921. Datos de los pies remedidos por especie, árbol y clase diamétrica	
Tabla 922. Datos de los pies remedidos por especie, árbol y diámetro normal	
Tabla 923. Ecuaciones para la estimación del crecimiento anual del volumen maderable con corteza	
Tabla 924. Medias aritméticas y desviaciones típicas de los valores de los incrementos en el período entre inventarios de las cuatro principales magnitudes medidas por especie y clase diamétrica.	

COMPARACIÓN DASMÉTRICA	379
-------------------------------------	-----

Tabla 116IFN2. Tabla de datos básicos por estrato del IFN2

Tabla 932. Cambios por clase diamétrica y especie de los parámetros cantidad de pies mayores y volumen maderable con corteza

Tabla 933. Cambios por estrato, especie y unidad de superficie de la cantidad de pies mayores (método JMM SC)

Tabla 934. Cambios por estrato, especie y unidad de superficie de la cantidad de pies mayores (método JAVA)

Tabla 935. Cambios por estrato, especie y unidad de superficie del volumen maderable con corteza (método JMM SC)

Tabla 936. Cambios por estrato, especie y unidad de superficie del volumen maderable con corteza (método JAVA)

Tabla 937. Relación entre los datos de las parcelas repetidas y los del total de levantadas en el IFN2

Capítulo X

CRITERIOS E INDICADORES PANEUROPEOS DE GESTIÓN SOSTENIBLE DE BOSQUES	383
---	-----

INTRODUCCIÓN	384
---------------------------	-----

EXPLICACIONES Y MÉTODO	386
-------------------------------------	-----

CRITERIO 1. MANTENIMIENTO Y MEJORA DE LOS RECURSOS FORESTALES Y SU CONTRIBUCIÓN A LOS CICLOS DEL CARBONO.	390
--	-----

CRITERIO 2. MANTENIMIENTO Y MEJORA DE LA SALUD Y VITALIDAD DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES.	392
--	-----

CRITERIO 3. MANTENIMIENTO Y MEJORA DE LA FUNCIÓN PRODUCTORA DE LOS MONTES (MADERA Y OTROS PRODUCTOS).	394
--	-----

CRITERIO 4. MANTENIMIENTO, CONSERVACIÓN Y APROPIADA MEJORA DE LA BIODIVERSIDAD EN LOS ECOSISTEMAS FORESTALES.	395
--	-----

CRITERIO 5. MANTENIMIENTO Y MEJORA DE LA FUNCIÓN PROTECTORA DE LOS MONTES, ESPECIALMENTE SOBRE EL SUELO Y EL AGUA.	396
---	-----

CRITERIO 6. MANTENIMIENTO DE OTRAS FUNCIONES Y CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS	396
---	-----



Tercer
Inventario
Forestal
Nacional
1997-2007



**LA TRANSFORMACIÓN
HISTÓRICA
DEL PAISAJE FORESTAL
EN LA RIOJA**



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL
DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL
DE CONSERVACIÓN
DE LA NATURALEZA
SUBDIRECCIÓN
GENERAL DE MONTE

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	9
EL CONTRASTE PAISAJÍSTICO ENTRE EL VALLE Y LAS SIERRAS. UNA CONFIGURACIÓN TERRITORIAL INICIADA EN LA ANTIGÜEDAD	11
RASGOS BÁSICOS DEL MEDIO FÍSICO	14
EL RELIEVE	14
LA LITOLOGÍA	15
EL CLIMA	17
USOS DEL SUELO	17
CARACTERÍSTICAS DE LOS ACTUALES ECOSISTEMAS FORESTALES	24
1. MOSAICO ECOLÓGICO Y ENCRUCIJADA BIOGEOGRÁFICA, BASES DE LA DIVERSIDAD FORESTAL DEL TERRITORIO	24
2. LA SUPERFICIE ARBOLADA EN LA ACTUALIDAD	26
3. LAS PRINCIPALES FORMACIONES FORESTALES ESPONTÁNEAS	27
PINARES DE MONTAÑA	27
HAYEDOS	31
ROBLEDALES ALBARES Y BOSQUES MIXTOS DE CADUCIFOLIOS	32
REBOLLARES	34
QUEJIGARES	36
ENCINARES	38
PINARES MEDITERRÁNEOS	40
BOSQUES DE RIBERA	43
OTRAS FORMACIONES	45
4. LAS REPOBLACIONES FORESTALES	47
EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL PAISAJE FORESTAL DE LA RIOJA	52
LOS CAMBIOS EN LA VEGETACIÓN DURANTE LA PREHISTORIA	54
DEL NEOLÍTICO A LA EDAD DEL HIERRO EL INICIO DE LA TRANSFORMACIÓN DEL PAISAJE EN LA RIOJA	54
EL NEOLÍTICO. LAS PRIMERAS EVIDENCIAS DE LA OCUPACIÓN HUMANA	56
EL CALCOLÍTICO. LA GENERALIZACIÓN DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS EN LA REGIÓN	58
LA EDAD DEL BRONCE Y LA PRIMERA EDAD DEL HIERRO. LA CONFIGURACIÓN DEL PAISAJE AGRARIO	59
LA ETAPA CELTIBÉRICA. INTENSIFICACIÓN EN LA PRODUCCIÓN AGRARIA	60
LA TRANSFORMACIÓN DEL PAISAJE FORESTAL RIOJANO A LO LARGO DE LA HISTORIA	61
LA RIOJA ROMANA. DEFORESTACIÓN INTENSA DEL VALLE DEL EBRO	61
LOS BOSQUES DE LA CUENCA DEL IREGUA EN LA ÉPOCA ROMANA	64
EL IMPACTO DE LA CIVILIZACIÓN ROMANA SOBRE LOS BOSQUES DEL VALLE DEL EBRO	66
LA EDAD MEDIA. EL BOSQUE, RECURSO AGOTABLE	71
EL MODELO GANADERO Y AGRÍCOLA MEDIEVAL	74
LOS BOSQUES MEDIEVALES Y SUS APROVECHAMIENTOS	79



LA EDAD MODERNA. LA ESQUILMACIÓN PROGRESIVA DE LOS BOSQUES Y SUS RECURSOS	82
LAS TRANSFORMACIONES AGRARIAS EN LA EDAD MODERNA:	
LA ESPECIALIZACIÓN VITIVINÍCOLA DEL VALLE DEL EBRO	84
LOS EFECTOS DE LA ESPECIALIZACIÓN VITIVINÍCOLA SOBRE LOS BOSQUES	87
LAS SIERRAS RIOJANAS EN LA EDAD MODERNA. GANADO LANAR Y CONFECCIÓN TEXTIL	89
EL CATASTRO DE ENSENADA, PRIMERA ESTADÍSTICA REGIONAL DE LOS MONTES RIOJANOS	91
LOS BOSQUES RIOJANOS EN EL SIGLO XIX	97
FUENTES PARA LA DESCRIPCIÓN DE LOS BOSQUES RIOJANOS EN EL SIGLO XIX	99
CAUSAS DE LA TRANSFORMACIÓN FORESTAL	
DE LOS BOSQUES RIOJANOS EN EL SIGLO XIX	103
a) Crisis económicas generadas por las guerras	103
b) La minería y metalurgia en las Sierras de la Demanda y San Lorenzo	104
c) La desamortización y la gestión forestal	108
LOS RESULTADOS DE LA GESTIÓN FORESTAL.	
LA RECUPERACIÓN DE LOS BOSQUES EN EL SIGLO XX	114
LAS REPOBLACIONES FORESTALES A LO LARGO DEL SIGLO XX	115
LOS INCENDIOS FORESTALES	121
LA EVOLUCIÓN DE LOS BOSQUES RIOJANOS SEGÚN LOS INVENTARIOS FORESTALES	122
LOS BOSQUES DEL SIGLO XXI: EL PLAN ESTRATÉGICO DE CONSERVACIÓN DEL MEDIO NATURAL – PLAN FORESTAL DE LA RIOJA	126
BIBLIOGRAFÍA CITADA	129

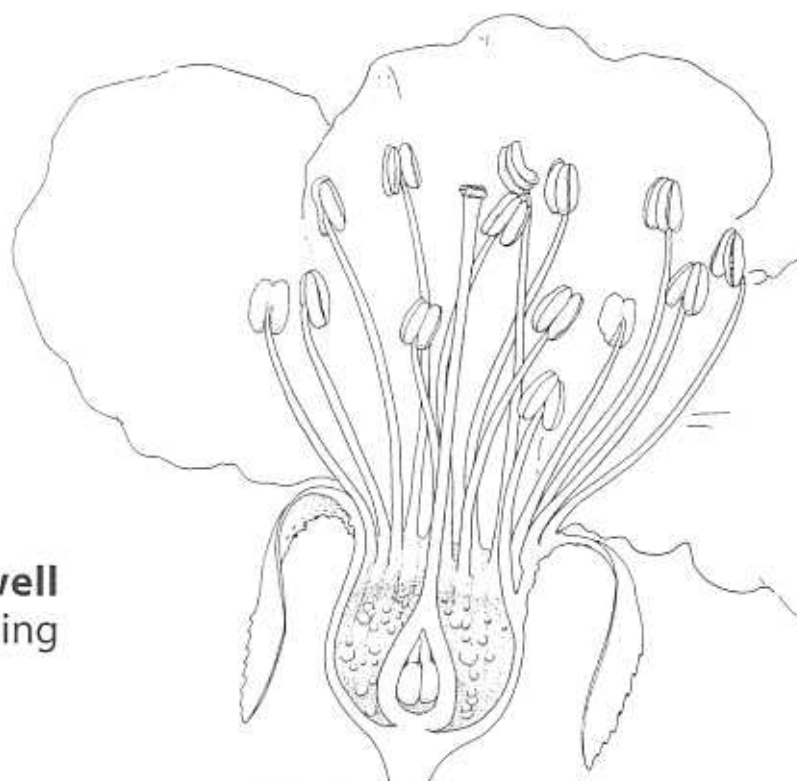


FLOWERING PLANT EMBRYOLOGY

With Emphasis on Economic Species

Nels R. Lersten

 **Blackwell**
Publishing



Contents

	<i>Preface</i>	ix
1	Introduction	3
	<i>Background: General works on embryology</i>	4
	<i>Background: Embryology and systematics</i>	5
	<i>What is a flower?</i>	6
	<i>The floral appendages</i>	6
	<i>The sexual life cycle</i>	7
	<i>Literature cited</i>	8
2	Stamen and Androecium	10
	<i>Stamen variation in representative families</i>	10
	<i>Stamen anatomy</i>	12
	<i>Growth of the stamen: The anther</i>	14
	<i>Growth of the stamen: Filament elongation</i>	15
	<i>Anther dehiscence</i>	17
	<i>Evolution of the stamen</i>	19
	<i>Literature cited</i>	20
3	Pollen Development: Theme and Variations	22
	<i>Introduction to pollen</i>	22
	<i>Summary of pollen development</i>	23
	<i>Pollen development in sorghum</i>	23
	<i>Pollen development in sweet pepper</i>	28
	<i>Pollen development in walnut</i>	30
	<i>Pollen development in the mustard family</i>	30
	<i>Pollen development in sunflower</i>	32
	<i>Literature cited</i>	35
4	Pollen Development: Details of Stages	36
	<i>Anther differentiation before meiosis</i>	36
	<i>Pollen sac before meiosis</i>	36
	<i>Meiosis</i>	37
	<i>Cytokinesis</i>	40
	<i>Duration of meiosis</i>	43

<i>Tapetal behavior</i>	43
<i>Tapetal function</i>	46
<i>Post-meiosis: The pollen wall</i>	48
<i>Post-meiosis: Internal microspore/pollen events</i>	53
<i>Duration of pollen development</i>	60
<i>Gene expression during pollen development</i>	60
<i>Numbers of pollen produced</i>	60
<i>Literature cited</i>	61
5 Carpel and Gynoecium	65
<i>Carpel evolution and development</i>	65
<i>Carpel variations: General considerations</i>	66
<i>Carpel variations: Apocarpy</i>	69
<i>Carpel variations: Syncarpy</i>	69
<i>Carpel variations: Relations to other flower parts</i>	72
<i>Carpel structure: Stigma</i>	72
<i>Carpel structure: Style and transmitting tissue</i>	74
<i>Literature cited</i>	81
6 Ovule and Embryo Sac	83
<i>Ovule form and development</i>	83
<i>Ovule failure and ovule abortion</i>	89
<i>Megasporogenesis</i>	91
<i>Embryo sac (megagametophyte) development</i>	96
<i>Cells in the normal (Polygonum) type of embryo sac</i>	101
<i>Literature cited</i>	103
7 Pollination and Pollen-Stigma Interaction	105
<i>Pollen desiccation and rehydration (harmomegathy)</i>	105
<i>Life span of pollen</i>	107
<i>Pollen food reserves</i>	107
<i>Factors in pollination success or failure</i>	107
<i>Pollen-stigma interaction: Incongruity</i>	108
<i>Pollen-stigma interaction: Incompatibility</i>	108
<i>Pollen-stigma interaction: Self-incompatibility</i>	110
<i>The mentor pollen technique</i>	112
<i>Callose and incompatibility</i>	112
<i>Late-acting (ovarian) self-incompatibility</i>	113
<i>Molecular basis for pollen-stigma interactions</i>	113
<i>Compatible interaction</i>	114
<i>Literature cited</i>	117
8 Pollen Germination, Pollen Tube Growth, and Double Fertilization	119
<i>Germination and early tube growth</i>	119
<i>Cells and nuclei within the pollen tube</i>	124
<i>Dimorphic sperm cells and the male germ unit</i>	126

<i>Guiding and nurturing the pollen tube</i>	129
<i>Callose plugs</i>	131
<i>Swelling and branching of pollen tubes</i>	132
<i>Pollen tube competition and carpel "filters"</i>	134
<i>Rate and duration of pollen tube growth</i>	136
<i>Pollen tube growth in ovary and ovule</i>	136
<i>Pollen tube discharge and double fertilization</i>	138
<i>Polyspermy</i>	146
<i>Literature cited</i>	147
 9 Endosperm	150
<i>Generalizations and historical interpretations</i>	150
<i>Cytology of endosperm</i>	151
<i>Introduction to endosperm types</i>	151
<i>Multicellular endosperm</i>	152
<i>Coenocytic/multicellular endosperm</i>	153
<i>Helobial endosperm</i>	160
<i>Coenocytic endosperm</i>	160
<i>Endosperm haustoria</i>	161
<i>Perisperm</i>	161
<i>Movement of carbohydrates into endosperm</i>	163
<i>Storage products in endosperm</i>	165
<i>Aleurone layer and mature endosperm</i>	165
<i>Functions of endosperm</i>	167
<i>Speculations on endosperm variation</i>	168
<i>Literature cited</i>	169
 10 The Embryo	172
<i>Introducing the cotyledon(s)</i>	172
<i>The zygote</i>	172
<i>Proembryo initiation</i>	175
<i>The suspensor</i>	175
<i>The early proembryo proper</i>	178
<i>Embryogenesis in dicots</i>	179
<i>Embryogenesis in monocots</i>	187
<i>Nutrition of the embryo</i>	195
<i>Induction of dormancy</i>	201
<i>Green (chlorophyllous) embryos</i>	202
<i>Polyembryony</i>	203
<i>Apomixis</i>	203
<i>Summary: Embryo and seed</i>	204
<i>Literature cited</i>	204
 Index	209

M. AGUSTI
Dr. Ingeniero Agrónomo
Catedrático de Universidad
Departamento de Producción Vegetal
Universidad Politécnica. Valencia

FRUTICULTURA



Ediciones Mundi-Prensa

Madrid • Barcelona • México

2004

INDICE

Capítulo 1. Introducción	23
1. Los cultivos leñosos	23
2. Especies frutales en cultivo	24
3. Distribución del cultivo y producción	27
4. Referencias bibliográficas	30
Capítulo 2. La planta	31
1. El árbol frutal	31
2. El sistema radicular	32
3. El tronco y sus ramificaciones	34
3.1. Tipos de yemas	34
3.2. Estructuras vegetativas y florales	37
4. Periodos anuales de los árboles frutales	41
4.1. El reposo invernal	41
4.2. El periodo de actividad vegetativa	43
5. Fases de la vida del árbol	44
6. Periodo productivo de los árboles frutales	46
7. Referencias bibliográficas	47
Capítulo 3. El medio	49
1. El suelo	49
1.1. Composición del suelo	49
1.2. Características físicas del suelo	50
1.2.1. Permeabilidad	51
1.2.2. Profundidad	52
1.3. Características químicas	55
1.3.1. Disponibilidad de nutrientes	55
1.3.2. Materia orgánica	56
1.3.3. Salinidad	57

14 Fruticultura

1.3.4.	La reacción pH del suelo	59
1.3.5.	Caliza activa	59
2.	El clima	60
2.1.	Latitud y altitud	61
2.2.	Temperatura	62
2.3.	Lluvia y humedad relativa	65
2.4.	La luz	67
2.5.	El viento	68
3.	Referencias bibliográficas	70
Capítulo 4. Fotosíntesis y producción		
1.	Captación y utilización de la luz	71
2.	Potencial fotosintético	73
2.1.	Respuesta foliar a las variaciones luminosas	75
2.2.	Conductancia estomática	75
2.3.	Influencia de la concentración de CO ₂	76
2.4.	Nitrógeno y actividad fotosintética	77
2.5.	Dependencia térmica de la fotosíntesis	77
3.	Eficiencia fotosintética	78
3.1.	Influencia del fruto en la fotosíntesis	78
3.2.	Azúcares de transporte	79
3.3.	Respiración oscura	81
3.4.	Utilización de carbohidratos por el árbol	82
3.5.	Relaciones entre fotosíntesis y cosecha	84
4.	Referencias bibliográficas	86
Capítulo 5. La nutrición mineral de los frutales		
1.	Determinación del estado nutricional de los árboles frutales	87
2.	La utilización del nitrógeno por los frutales	91
2.1.	Absorción de nitrógeno	91
2.2.	Utilización del nitrógeno de reserva en los frutales	92
2.3.	Respuesta de los frutales a la aplicación de nitrógeno	93
3.	La utilización de macronutrientes por los árboles frutales	95
3.1.	Calcio	95
3.2.	Potasio	97
3.3.	Fósforo	99
3.4.	Magnesio	100
4.	La utilización de micronutrientes por los árboles frutales	101
4.1.	Hierro	101
4.2.	Cinc	102
4.3.	Manganeso	103
4.4.	Boro	103
4.5.	Azufre	104

4.6. Cobre	105
4.7. Molibdeno	105
5. Referencias bibliográficas	106
Capítulo 6. Latencia, brotación y floración	107
1. El periodo de reposo en los frutales	107
2. Exigencias térmicas	110
2.1. Métodos empíricos de medida	110
2.2. Nuevos métodos de cuantificación de la latencia	114
2.3. Daños que produce la falta de frío invernal	114
3. Necesidades de calor	115
4. Variaciones nutricionales endógenas durante la latencia	115
5. La floración	119
5.1. Inducción floral	119
5.2. Diferenciación floral	121
6. Fenología. Estados fenológicos	123
6.1. Aspectos generales	123
6.2. Características de la escala BBCH	125
7. Referencias bibliográficas	125
Capítulo 7. Desarrollo del fruto	127
1. El fruto. Estructura y función	127
2. Polinización	129
3. Partenocarpia	133
4. El desarrollo del fruto. Fases	135
4.1. El desarrollo inicial del fruto. Cuajado	137
4.2. La expansión celular	140
5. El control hormonal del crecimiento del fruto	144
6. Referencias bibliográficas	147
Capítulo 8. Maduración del fruto. Senescencia	149
1. El proceso de la maduración. Tipos de frutos	149
2. El control hormonal de la maduración	152
3. Ingeniería genética y control de la maduración	155
4. Senescencia	157
5. Referencias bibliográficas	159
Capítulo 9. Prolongación de la vida del fruto. Técnicas poscosecha	161
1. Introducción	161
2. Causas patológicas del deterioro de los frutos	162
3. Técnicas poscosecha de control patológico	164
3.1. Baja temperatura	164
3.2. Modificación de la atmósfera	165

3.3. Tratamientos hormonales	167
3.4. Tratamientos químicos. Limitaciones	167
4. Causas fisiológicas del deterioro de los frutos tras su recolección. Control	169
4.1. Factores precosecha	170
4.2. Factores relacionados con la recolección	172
5. Técnicas poscosecha de control fisiológico	174
5.1. Tratamientos pre-almacenamiento	174
5.2. Tratamientos de almacenamiento	175
5.3. Humedad	176
5.4. Atmósfera controlada	177
6. Referencias bibliográficas	178

Capítulo 10. **Propagación y mejora del material vegetal.**

1. Propagación del material vegetal	179
1.1. Propagación sexual	179
1.2. Propagación vegetativa	181
1.2.1. Rizogénesis	183
1.2.2. Micropropagación	184
1.2.3. Otros tipos de propagación	185
1.2.4. Injerto	188
2. Patrones	193
2.1. Aspectos generales	193
2.2. Influencia del patrón sobre el desarrollo de la variedad	194
2.3. Tipos de patrones	196
2.4. Características que debe reunir un buen patrón	197
3. Producción de plantas. Viveros	198
3.1. Localización de un vivero	198
3.2. Manejo y organización de un vivero	199
4. Mejora del material vegetal	200
4.1. Mejora genética	200
4.2. Mejora sanitaria	202
5. Referencias bibliográficas	205

Capítulo 11. **Técnicas de cultivo**

1. Plantación	207
2. Mantenimiento del suelo	213
3. El riego	218
4. La fertilización	220
5. Poda	221
5.1. Fundamentos y objetivos de la poda	221
5.2. Tipos de poda	222
5.3. Podas de formación	224

5.4. Podas de fructificación	228
5.5. Poda en verde	230
6. Sobreinjerto	231
7. Rayado de ramas	232
8. Protección del cultivo	234
8.1. Plagas	234
8.2. Enfermedades	239
9. Otras prácticas culturales	243
10. Referencias bibliográficas	245
Capítulo 12. Frutales de pepita	247
1. Introducción	247
2. El peral	247
2.1. Clasificación agronómica	248
2.2. Adaptación ecológica	251
2.3. Nutrición. Fertilización	251
2.4. Plagas	252
2.5. Enfermedades	253
2.6. Patrones	255
2.7. Técnicas de cultivo	257
3. El manzano	258
3.1. Clasificación agronómica	258
3.2. Adaptación ecológica	262
3.3. Nutrición. Fertilización	262
3.4. Plagas	263
3.5. Enfermedades	264
3.6. Patrones	265
3.7. Técnicas de cultivo	267
4. Estadios fenológicos de los frutales de pepita. Codificación BBCH ..	268
5. Referencias bibliográficas	271
Capítulo 13. Frutales de hueso	273
1. Introducción	273
2. El albaricoquero	274
2.1. Clasificación agronómica	274
2.2. Adaptación ecológica	276
2.3. Nutrición. Fertilización	277
3. El cerezo	277
3.1. Clasificación agronómica	278
3.2. Adaptación ecológica	279
3.3. Nutrición. Fertilización	280
4. El ciruelo	280
4.1. Clasificación agronómica	281

4.2. Adaptación ecológica	284
4.3. Nutrición. Fertilización	284
5. El melocotonero	286
5.1. Clasificación agronómica	286
5.2. Adaptación ecológica	290
5.3. Nutrición. Fertilización	290
6. Estadios fenológicos de los frutales de hueso. Codificación BBCH	291
7. Plagas de los frutales de hueso	295
8. Enfermedades	296
8.1. Enfermedades criptogámicas	296
8.2. Bacteriosis	298
8.3. Virosis y enfermedades afines	298
9. Patrones	300
10. Técnicas de cultivo	303
11. Referencias bibliográficas	307

Capítulo 14. *Cítricos*

1. Introducción	309
2. Clasificación botánica y agronómica	311
2.1. Naranja dulce (<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck)	311
2.2. Mandarinas	313
2.3. Pomelos (<i>Citrus paradisi</i> Macf.)	315
2.4. Híbridos	316
2.5. Limón (<i>Citrus limon</i> (L.) Burm.)	318
2.6. Limas (<i>Citrus latifolia</i> L.)	320
3. Adaptación ecológica	320
4. Estadios fenológicos de los cítricos. Codificación BBCH	323
5. Nutrición. Fertilización	326
6. Plagas	329
7. Enfermedades	332
7.1. Enfermedades criptogámicas	332
7.2. Virosis y enfermedades afines	333
8. Patrones	335
9. Técnicas de cultivo	336
10. Referencias bibliográficas	345

Capítulo 15. *El olivo*

1. Introducción	347
2. Clasificación agronómica	347
3. Adaptación ecológica	348
4. Estadios fenológicos del olivo. Codificación BBCH	351
5. Nutrición. Fertilización	351
6. Plagas	354
	355

7. Enfermedades	357
8. Patrones	358
9. Prácticas culturales	359
10. Referencias bibliográficas	361
Capítulo 16. Frutos secos	363
1. Introducción	363
2. El almendro	364
2.1. Caracterización botánica y agronómica	364
2.2. Adaptación ecológica	367
2.3. Exigencias nutricionales. Fertilización	367
2.4. Plagas	367
2.5. Enfermedades	368
2.6. Patrones	370
2.7. Prácticas culturales	371
2.8. Técnicas poscosecha	371
2.9. Referencias bibliográficas	372
3. El avellano	372
3.1. Caracterización botánica y agronómica	372
3.2. Adaptación ecológica	374
3.3. Nutrición. Fertilización	375
3.4. Plagas	375
3.5. Enfermedades	376
3.6. Patrones	376
3.7. Prácticas culturales	377
3.8. Técnicas poscosecha	377
3.9. Referencias bibliográficas	378
4. El nogal	378
4.1. Caracterización botánica y agronómica	378
4.2. Adaptación ecológica	381
4.3. Nutrición. Fertilización	382
4.4. Plagas	383
4.5. Enfermedades	384
4.6. Patrones	385
4.7. Prácticas culturales	386
4.8. Técnicas poscosecha	387
4.9. Referencias bibliográficas	388
5. El castaño	388
5.1. Caracterización botánica y agronómica	389
5.2. Adaptación ecológica	391
5.3. Nutrición. Fertilización	391
5.4. Plagas	392
5.5. Enfermedades	393

5.6.	Patrones	394
5.7.	Prácticas culturales	394
5.8.	Técnicas poscosecha	395
5.9.	Referencias bibliográficas	395
6.	Otras especies	395
6.1.	El pistachero	395
6.2.	El algarrobo	398
Capítulo 17.	Otros frutales de zonas templadas	401
1.	El nispero japonés	401
1.1.	Clasificación botánica y agronómica	401
1.2.	Adaptación ecológica	403
1.3.	Nutrición. Fertilización	404
1.4.	Plagas	404
1.5.	Enfermedades	405
1.6.	Patrones	405
1.7.	Prácticas culturales	406
1.8.	Referencias bibliográficas	407
2.	El caqui	408
2.1.	Características botánicas y agronómicas	408
2.2.	Adaptación ecológica	411
2.3.	Nutrición. Fertilización	412
2.4.	Plagas	412
2.5.	Enfermedades	414
2.6.	Patrones	414
2.7.	Técnicas de cultivo	415
2.8.	Técnicas poscosecha	416
2.9.	Referencias bibliográficas	417
3.	La higuera	417
3.1.	Características botánicas y agronómicas	417
3.2.	Adaptación ecológica	421
3.3.	Nutrición. Fertilización	422
3.4.	Plagas	423
3.5.	Enfermedades	423
3.6.	Prácticas culturales	424
3.7.	Referencias bibliográficas	425
4.	El granado	425
4.1.	Características botánicas y clasificación agronómica	426
4.2.	Adaptación ecológica	428
4.3.	Nutrición. Fertilización	429
4.4.	Plagas	430
4.5.	Enfermedades	431
4.6.	Desórdenes fisiológicos	431
4.7.	Patrones	432

4.8. Técnicas de cultivo	432
4.9. Técnicas poscosecha	434
4.10. Referencias bibliográficas	435
5. El litchi	435
5.1. Referencias bibliográficas	438
6. Otros frutales	438
6.1. El nashi	438
Referencias bibliográficas	444
6.2. La palmera datilera	444
Referencias bibliográficas	448
Capítulo 18. Frutales tropicales de mayor interés	449
1. La platanera	449
1.1. Clasificación botánica y agronómica	450
1.2. Adaptación ecológica	453
1.3. Nutrición. Fertilización	454
1.4. Plagas	455
1.5. Enfermedades	455
1.6. Prácticas culturales	457
1.7. Referencias bibliográficas	458
2. El aguacate	458
2.1. Características botánicas y agronómicas	459
2.2. Adaptación ecológica	462
2.3. Nutrición. Fertilización	463
2.4. Plagas	464
2.5. Enfermedades	464
2.6. Patrones	465
2.7. Técnicas de cultivo	465
2.8. Maduración	466
2.9. Técnicas poscosecha	466
2.10. Referencias bibliográficas	467
3. El mango	467
3.1. Caracterización botánica y agronómica	467
3.2. Adaptación ecológica	471
3.3. Nutrición. Fertilización	472
3.4. Plagas	473
3.5. Enfermedades	474
3.6. Desórdenes fisiológicos	476
3.7. Patrones	476
3.8. Prácticas culturales	477
3.9. Referencias bibliográficas	478
4. La papaya	478
4.1. Características botánicas y clasificación agronómica	479
4.2. Adaptación ecológica	482

4.3.	Nutrición. Fertilización	483
4.4.	Plagas	484
4.5.	Enfermedades	484
4.6.	Prácticas culturales	485
4.7.	Referencias bibliográficas	488
5.	El chirimoyo	488
5.1.	Referencias bibliográficas	493

Juan Sancho Civera
M^a Desamparados Soriano Soto
Ana Verdú Belmonte

PRÁCTICAS DE ANÁLISIS AGRÍCOLA

Departamento de Producción Vegetal

Escuela Técnica Superior del Medio Rural y Enología

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

EDITORIAL UPV

Ref.: 2004.447

ÍNDICE

CAPÍTULO 1. DETERMINACIONES ANALÍTICAS DE AGUAS	5
1.1. TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS	7
1.1.1. <i>ESTRATEGIA DE MUESTREO</i>	7
1.1.2. <i>TOMA DE MUESTRAS</i>	7
PRÁCTICAS	
1. Preparación y valoración de ácido clorhídrico 0.1 N	8
2. Preparación y valoración de Hidróxido de sodio 0.1 N	11
CAPÍTULO 2. ENSAYOS CUALITATIVOS DE UN AGUA DE RIEGO	15
2.1. REACCIÓN DEL AGUA (PH)	18
2.2. INVESTIGACIÓN DE CLORUROS (Cl^-)	18
2.3. INVESTIGACIÓN DE SULFATOS ($\text{SO}_4^{=}$)	18
2.4. INVESTIGACIÓN DE CARBONATOS ($\text{CO}_3^{=}$)	18
2.5. INVESTIGACIÓN DE NITRATOS (NO_3^-)	19
2.6. INVESTIGACIÓN DEL CALCIO (Ca^{2+})	19
2.7. INVESTIGACIÓN DEL MAGNESIO (Mg^{2+})	19
2.8. INVESTIGACIÓN DE SODIO (Na^+)	19
2.9. INVESTIGACIÓN DE POTASIO (K^+)	19
2.10. INVESTIGACIÓN DE AMONIO (NH_4^+)	20
3. ENSAYOS CUANTITATIVOS DE UN AGUA DE RIEGO	21
3.1. MÉTODOS ANALÍTICOS	23
3.1.1. <i>VOLUMETRÍA</i>	23
3.1.2. <i>GRAVIMETRÍA</i>	24
3.1.3. <i>CONDUCTIMETRÍA</i>	25
3.1.4. <i>POTENCIOMETRÍA</i>	26
3.1.5. <i>FOTOMETRÍA DE LLAMA</i>	26
3.1.6. <i>ESPECTROFOTOAMETRÍA VISIBLE</i>	27
3.2. DETERMINACIONES ANALÍTICAS EMPLEADAS	28

PRÁCTICAS

3. Determinación de una mezcla alcalina de hidróxido y carbonato sódico ...	28
4. Determinación de carbonatos y bicarbonatos. Método volumétrico	31
5. Determinación de cloruros por el método de Mohr	34
6. Determinación de sulfatos	37
7. Determinación del cobre	40
8. Determinación de calcio y magnesio por E.D.T.A.- metría	43
9. Determinación de la dureza total, permanente y temporal de un agua ...	46
10. Determinación del N de sales amónicas por el formaldehído	49
11. Determinación de nitratos. Método del ácido fenol 2-4 disulfónico	51
12. Determinación de nitratos. Método de la brucina	53
13. Determinación de sodio y potasio	56
14. Determinación del fósforo	58
15. Determinación de la conductividad eléctrica	63
16. Determinación del pH	65
17. Sólidos disueltos	67
18. Acidez de un zumo; Grados brix; Índice de madurez	69
19. Acidez total de un vino	72

CAPÍTULO 4. ENSAYOS CUALITATIVOS DE UN ABONO. ENSAYOS DE FERTILIDAD

PRÁCTICAS

20. Investigación de un abono nitrogenado	79
21. Investigación de un abono fosfórico	81
22. Investigación de un abono potásico	83
23. Determinación del nitrógeno total de un suelo	85
24. Determinación de la materia orgánica de un suelo. (método de Walkey y Black)	88

5. ENSAYOS DE CALIDAD DE AGUAS	91
PRÁCTICAS	
25. Demanda biológica de oxígeno	93
26. Demanda química de oxígeno	97
27. Modelos de calidad de aguas	100
BIBLIOGRAFÍA	103

Manual de ingeniería básica para la prevención y extinción de incendios forestales

Autores

Josep Arnaldos Viger *
Xavier Navalón Nonell **
Elsa Pastor Ferrer *
Eulàlia Planas Cuchi *
Luís Zárate López *

Con la colaboración de
Joan Ignasi Castelló Vidal **
Anna Giménez Pujol *

Ilustraciones

Joan Puchal Vergara



- * Centre d'Estudis del Risc Tecnològic de la Universitat Politècnica de Catalunya
- ** Oficina Tècnica de Prevenció Municipal d'Incendis Forestals de la Diputació de Barcelona

Coedició

Institut d'Edicions de la Diputació de Barcelona

Ediciones Mundi-Prensa

2004



ÍNDICE

1. Introducción	17
1.1. El estudio de los incendios forestales	17
1.2. Estructura del manual	21
2. El fuego. Tipos de incendios	23
2.1. El fuego	23
2.2. Tipos de incendios	25
2.2.1. El incendio industrial	26
Incendio de un líquido	26
Incendio de un gas	30
Incendio de un sólido	33
2.2.2. El incendio doméstico	33
2.3. El incendio forestal	33
2.3.1. Definición y clasificación	33
2.3.2. Tipos de incendios forestales	34
Incendio de suelo (<i>ground fire</i>)	34
Incendio de superficie (<i>surface fire</i>)	35
Incendio de copas (<i>crown fire</i>)	35
Incendio integral	39
Referencias	40
3. Factores ambientales que influyen en el inicio y propagación de los incendios forestales	41
3.1. Complejidad de los incendios forestales	41
3.2. Conexiones entre los principales factores bióticos y energéticos, en relación con los incendios forestales	44
3.2.1. Producción del sistema	45
3.2.2. Vegetación y control de la energía radiante	47
3.2.3. Transpiración	52

3.3.	Influencias del viento y de los rayos en los incendios forestales	55
3.3.1.	El viento	55
3.3.2.	Los rayos	60
3.4.	Influencia de los factores topográficos	64
3.4.1.	Altura	65
3.4.2.	Diferencias de altitud y pendiente	66
3.4.3.	Orientación	66
3.4.4.	Formas orográficas	66
3.5.	Clasificación y descripción de los factores sociales que afectan a los incendios forestales	68
3.5.1.	Inicio y propagación del incendio	68
3.5.2.	Prevención y extinción	71
3.5.3.	Investigación y trabajo operativo	72
	Referencias	73
4.	La combustión en los incendios forestales	75
4.1.	La combustión	75
4.1.1.	Combustión con llama	76
4.1.2.	Combustión sin llama	77
	Combustión lenta (<i>smoldering</i>)	77
	Combustión incandescente (<i>glowing</i>)	78
4.2.	Fases de la combustión con llama	78
4.2.1.	Fase de ignición en los combustibles forestales	81
4.3.	Propiedades intrínsecas de los combustibles forestales	82
4.3.1.	Composición química y densidad	83
	La celulosa	83
	La hemicelulosa	83
	La lignina	83
	Los terpenos y las resinas	84
	Los minerales o contenido en cenizas	85
	Densidad de los combustibles forestales	85
4.3.2.	Propiedades térmicas	85
	Conductividad térmica	85
	Capacidad calorífica (o calor específico)	86
	Coefficiente de expansión térmica	87
	Calor de combustión	88
4.4.	Propiedades extrínsecas de los combustibles forestales	88
4.4.1.	Carga de combustible	89
4.4.2.	Tamaño y forma del combustible	89
4.4.3.	Compactación y densidad aparente del combustible	90
4.4.4.	Disposición del combustible	91
	Combustibles de suelo	93
	Combustibles de superficie	93

	Combustibles aéreos o de copas	93
	Combustibles continuos	93
4.5	Contenido de humedad de los combustibles forestales	94
4.5.1.	El concepto de humedad	94
	Humedad de equilibrio y humedad libre	96
	Humedad ligada y no ligada	96
4.5.2.	Humedad de los combustibles forestales muertos	98
	Tiempo de respuesta (<i>timelag period</i>)	99
	Determinación de la humedad del combustible forestal fino muerto	99
4.5.3.	Humedad de los combustibles forestales vivos	103
4.5.4.	Humedad de extinción	103
	Combustibles forestales muertos	103
	Combustibles forestales vivos	104
4.5.5.	Técnicas para la determinación del contenido de humedad	104
	Medición directa	104
	Determinación indirecta	106
	Determinación mediante modelos matemáticos	109
4.6	Poder calorífico de los combustibles forestales	109
4.6.1.	Poder calorífico superior	111
	Determinación experimental	111
	Determinación a partir de ecuaciones	112
4.6.2.	Poder calorífico inferior	114
4.6.3.	Comparación de los poderes caloríficos en función de la composición de la madera	116
4.7.	Inflamabilidad de los combustibles forestales	119
4.7.1.	Límites de inflamabilidad	120
4.7.2.	Temperatura de inflamación	121
4.7.3.	Temperatura de autoignición	121
4.7.4.	Grado de inflamabilidad	122
	Determinación experimental del grado de inflamabilidad	123
	Inflamabilidad de las especies vegetales mediterráneas	125
4.7.5.	Combustibilidad	127
4.7.6.	Ignición espontánea de los combustibles forestales y agrícolas	128
	Reacciones que generan calor en los combustibles forestales y agrícolas	128
	Factores que determinan la ignición espontánea	128
4.8.	Retardantes	130
4.8.1.	Introducción	130
4.8.2.	Mecanismos de acción de los retardantes	131
	Mecanismo de los espumógenos	132
	Mecanismo de los viscosantes	132
	Mecanismo de los retardantes a largo plazo	132
4.8.3.	Características, parámetros y aplicación de los retardantes	134

	Espumógenos	134
	Viscosantes	137
	Retardantes a largo plazo	138
4.8.4.	Toxicidad e impacto ambiental de los retardantes	144
	Introducción	144
	Impacto sobre las personas	145
	Impacto sobre la vegetación y la fauna terrestre	145
	Impacto sobre el medio acuático	146
Nomenclatura		147
Referencias		148
5. Los modelos de combustible forestal		151
5.1. Introducción		151
5.2. El modelo estadounidense		152
5.2.1. Antecedentes		152
5.2.2. Descripción de los 13 modelos de combustible forestal utilizado en EE.UU. para el estudio del comportamiento de los incendios		153
5.2.3. Modelos utilizados en el National Fire Danger Rating System (NFDRS)		159
5.2.4. Aplicación del modelo estadounidense a la vegetación ibérica, según ICONA		159
5.2.5. Adaptación del modelo estadounidense a la vegetación mediterránea francesa		160
5.3. El modelo canadiense		163
5.3.1. Modelos de coníferas		164
5.3.2. Modelos de hoja caduca		166
5.3.3. Modelos de bosque mixto		167
5.3.4. Modelo de pastizal		169
5.3.5. Restos de poda		169
5.4. El modelo australiano		171
Referencias		172
6 Balances de materia, energía y cantidad de movimiento. Fundamentos de transferencia de calor		173
6.1. Balances de materia, energía y cantidad de movimiento		173
6.1.1. Concepto del sistema, superficie y volumen de control		173
	Sistema	173
	Volumen de control	174
6.1.2. Concepto de balance		176
6.1.3. La ecuación del balance en forma diferencial		178
	Ecuación de continuidad	178
	Ecuación de continuidad para un componente	180
	Ecuación de energía calorífica	183



	Ecuación de cantidad de movimiento	184
	Ecuación generalizada del balance diferencial	185
	Condiciones iniciales y de contorno	186
6.1.4.	La ecuación del balance en forma integral	189
	Ecuación generalizada del balance integral	189
	Ecuación de continuidad	189
	Ecuación de continuidad de un componente A	190
	Ecuación de energía calorífica	190
	Ecuación de cantidad de movimiento	191
6.2.	Fundamentos de transferencia de calor	193
6.2.1.	Conducción	193
	La ley de Fourier	195
6.2.2.	Convección	200
	Ley de Newton del enfriamiento	203
	El coeficiente de transferencia de calor h	204
	Cálculo del flujo de calor por convección a partir de la teoría de la capa límite	208
6.2.3.	Radiación	210
	Modelos de radiación	212
	Modelo del cuerpo sólido	213
	Poder emisor de la llama	213
	Transmisividad atmosférica	214
	Factor de vista	215
	Combinación del flujo de calor por radiación y del flujo de calor por convección	220
	Nomenclatura	223
	Referencias	225
7.	Características físicas y geométricas de los incendios forestales	227
7.1	Introducción	227
7.1.1.	Morfología del incendio	227
7.2.	Características físicas de un frente de incendio	229
7.2.1.	Intensidad lineal y velocidad de propagación del frente de incendio	230
7.2.2.	Tiempo de residencia del frente de la llama	231
	Tiempo de residencia de la llama en las partículas combustibles (t_g)	232
	Tiempo de residencia del frente de llama (t_f)	233
	Tiempo de extinción («burn-out-time») (t_b)	
	Consideraciones experimentales sobre el tiempo de residencia de la llama	234
7.2.3.	Temperatura del frente de llama	234
7.3.	Características geométricas del frente de incendio	236
7.3.1.	Incendios de superficie	237

	Altura de la llama	237
	Longitud de la llama	238
	Anchura de la llama	240
	Ángulo de la llama	240
7.3.2.	Incendios de copas	241
	Altura de la llama	241
	Longitud de la llama	242
	Anchura y ángulo de la llama	243
7.3.3.	Comparación de las estimaciones de las diferentes ecuaciones	243
	Aplicación en incendios de superficie	243
	Aplicación en incendios de copas	245
7.4	Principios de modelización de la progresión de un incendio	246
7.4.1.	Principios generales	247
7.4.2.	Modelización elíptica de la progresión de un incendio. El mo-	
	dulo del Servicio Forestal Canadiense	250
	Relación longitud-anchura	251
	Velocidades de propagación de los flancos y la cola del incendio	252
	Distancias recorridas por los flancos y la cola del incendio	253
	Intensidad lineal de los flancos y la cola del incendio	253
	Nomenclatura	254
	Referencias	255

8. Modelos matemáticos y sistemas de cálculo para la predicción del comportamiento de los incendios forestales

8.1.	Introducción	259
8.1.1.	La modelización matemática de los incendios forestales	259
8.1.2.	Herramientas de soporte para la toma de decisiones	261
8.2.	Modelos de propagación de incendios de superficie	262
8.2.1.	Introducción	262
8.2.2.	Revisión histórica	264
	Primeras aproximaciones teóricas	265
	El éxito de la modelización semiempírica y empírica	267
	Nuevas tendencias en modelización teórica	268
8.2.3.	El modelo semiempírico de Rothermel (1972)	269
	Flujo de propagación (I_p)	270
	Densidad de energía para la ignición (E_{ig})	271
	Operatividad y limitaciones del modelo	272
8.2.4.	El modelo empírico de McArthur (1966)	273
	Operatividad y limitaciones del modelo	275
8.2.5.	El modelo empírico del Forestry Canada Fire Danger Group	
	(1992)	275
	Velocidad de propagación	276
	Intensidad lineal del frente del incendio	281
	Operatividad y limitaciones	281

8.3.	Modelos de incendios de copas	282
8.3.1.	Introducción	282
8.3.2.	Revisión histórica	282
8.3.3.	El modelo semiempírico de iniciación de incendios de copas de Van Wagner (1977)	284
	Operatividad y limitaciones	285
8.3.4.	El modelo semiempírico de propagación de incendios de copas de Van Wagner (1989)	286
	Operatividad y limitaciones	287
8.3.5.	El modelo empírico de propagación de incendios de copas de Rothermel (1991)	289
	Operatividad y limitaciones	289
8.3.6.	El modelo empírico de propagación de incendios de copas de McArthur (1967)	291
	Operatividad y limitaciones	291
8.3.7.	El modelo completo de incendios de copas de Finney (1993)	292
	Operatividad y limitaciones	293
8.3.8.	El modelo completo de incendios de copas del Forestry Canada Fire Danger Group (1992)	295
	Operatividad y limitaciones	297
8.4.	Modelos para la predicción de focos secundarios	297
8.4.1.	Introducción	297
8.4.2.	Revisión histórica	297
	Modelización teórica	298
	Modelización empírica	300
8.4.3.	El modelo teórico de Albini (1979)	301
	Cálculo de la altura máxima de la partícula	302
	Cálculo de la velocidad del viento a la altura media de la cubierta forestal	303
	Operatividad y limitaciones	303
8.4.4.	El modelo teórico de Woycheese <i>et al.</i> (1999)	304
	Obtención del parámetro de combustión Φ	305
	Obtención de la velocidad del viento no dimensional u^*	306
	Obtención de la distancia no dimensional máxima	306
	Operatividad y limitaciones	306
8.4.5.	El modelo empírico de McArthur	307
8.5.	Sistemas de cálculo de incendios forestales	307
8.5.1.	Introducción	307
8.5.2.	Revisión histórica	308
	La implementación informática de los modelos matemáticos	308
	La integración de los sistemas de información geográfica en la simulación de incendios	310
8.5.3.	El programa de cálculo de incendios forestales NEXUS (<i>Fire behaviour and hazard assessment system</i>)	314

Metodología de trabajo con NEXUS	314
Fiabilidad y empleo	316
8.5.4. El programa de cálculo de incendios forestales FBP (<i>Fire behaviour prediction system</i>)	316
Metodología de trabajo con FBP	317
Fiabilidad y utilización	319
8.5.5. El programa de cálculo de incendios forestales Csiro Fire Calculator (<i>Fire Danger and Fire Spread Calculator</i>)	319
Metodología de trabajo con Csiro Fire Calculator	319
Fiabilidad y utilización	319
8.5.6. Consideraciones sobre el uso de Nexus, FBP y Csiro Fire Calculator	319
8.5.7. El simulador de incendios forestales Farsite (<i>Fire Area Simulator</i>)	321
Metodología de trabajo con Farsite	321
Fiabilidad y utilización	325
Nomenclatura	327
Referencias	329
9. Métodos de predicción meteorológica de inicio y comportamiento de los incendios forestales	337
9.1. Introducción	337
9.1.1. Definición y objetivos	337
9.1.2. Estructura general de los métodos de predicción de riesgo	338
9.2. Método canadiense. <i>Fire Weather System</i> (FWI)	338
9.2.1. Descripción del método	338
9.2.2. Interpretación	339
9.3. Método estadounidense. <i>Fire Danger Rating System</i> (NFDRS)	341
9.3.1. Descripción del método	341
9.3.2. Interpretación	341
9.4. La predicción del riesgo en la cuenca mediterránea	345
Referencias	348
10. Efectos y consecuencias de los incendios forestales. Dispersión de humos.	
Vulnerabilidad	351
10.1. Introducción	351
10.2. Dispersión de humos	352
10.2.1. Estabilidad atmosférica	352
10.2.2. Modelos de dispersión	356
El modelo gaussiano	357
Cálculo del caudal de emisión de humos en un incendio forestal	361
10.3. Vulnerabilidad	361
10.3.1. Análisis probit	362
10.3.2. Vulnerabilidad a la radiación térmica	363

10.3.3. Vulnerabilidad a las sustancias tóxicas	366
Nomenclatura	368
Referencias	369
11. Casos prácticos	371
11.1. Introducción	371
11.2. Caso 1	372
11.3. Caso 2	376
11.4. Caso 3	378
11.5. Caso 4	385
11.6. Caso 5	389
11.7. Caso 6	392
Anexo A. Unidades en el Sistema Internacional y factores de conversión	397
A.1. Unidades fundamentales y selección de unidades derivadas del Sistema Internacional (S.I.), ordenadas alfabéticamente por cantidad física o magnitud	397
A.2. Factores de conversión	398
A.3. Constantes físicas	401
Anexo B. Propiedades físicas, químicas y termofísicas. Selección de materiales de interés	403
B.1. Propiedades termofísicas de algunos sólidos	403
B.2. Densidad y relación superficie-volumen de algunas especies mediterráneas dominantes	404
B.3. Composición química de algunas maderas de especies forestales	405
Glosario	407



JULIÁN BRIZ
Coordinador

AGRICULTURA ECOLÓGICA Y ALIMENTACIÓN

Análisis y funcionamiento
de la cadena comercial
de productos ecológicos



FUNDACIÓN ALFONSO MARTÍN ESCUDERO
Avda. del Brasil, 30. 28020 Madrid

www.fundame.org

2004

Índice



	Págs.
Presentación	VII
Prólogo	IX
(M. Rabanal)	
I. Introducción	I
(J. Briz)	
II. Objetivos	5
(J. Briz)	
III. La Agricultura Ecológica en España	7
(M.A. Molina y J. Pérez)	
1. Introducción	7
2. Orígenes de la agricultura ecológica	8
3. Inicio de la agricultura ecológica en España	20
4. Desarrollo de la agricultura ecológica en España	31
5. Estado actual y retos de la agricultura ecológica en España	55
6. Cambio de paradigmas	68
7. Bibliografía	70
IV. La cadena de valor de los productos ecológicos	73
(J. Briz, I. de Felipe, I. Grande, M. Al-Hajj y T. Briz)	
1. Introducción	73
2. El valor del producto en la cadena comercial	73
3. Análisis del sector comercial de productos ecológicos	74
4. Estrategias e integración	107
5. Análisis del consumidor	120
6. Bibliografía	149
7. Anejo	150
V. Aspectos básicos de alimentos convencionales y ecológicos y su repercusión sobre la salud	165
(O. Moreiras, N. Lillo y C. Cuadrado)	
1. Nutrientes, alimentos y dieta	165

	Págs.
2. Valor nutritivo potencial y real de los alimentos	167
3. Determinantes de la salud	169
4. Nutrientes y no nutrientes antioxidantes	171
5. Agua	177
6. Riesgos con relación a los productos alimenticios	179
7. Patrones de salud y supervivencia	194
8. Aspectos básicos de alimentación ecológica	195
9. Composición de alimentos ecológicos	199
10. Repercusión de los alimentos orgánicos en la salud de los animales y del hombre	203
11. Palatabilidad y salubridad de los alimentos orgánicos	204
12. Bibliografía	204
VI. Acciones y estrategias para mejorar el funcionamiento de la cadena de productos ecológicos	207
<i>(J. Briz e I. de Felipe)</i>	
1. Introducción	207
2. Planteamiento estratégico	207
3. Aplicación al sector de productos ecológicos	209
4. Bibliografía	210
VII. El sector ecológico en EE.UU.: Caso de comercialización de almendras, kiwis y peras de invierno	211
<i>(H. F. Carman, K. Klonsky, A. Beaujard, A. M. Rodríguez y T. Briz)</i>	
1. Introducción	211
2. Análisis metodológico	213
3. Visión de los operadores comerciales	219
4. Caso de la almendra ecológica de California	228
5. Caso del kiwi ecológico de California	238
6. Caso de la pera de invierno ecológica	248
7. Bibliografía	258
VIII. El impacto de la legislación comunitaria en las exportaciones chilenas de productos ecológicos	261
<i>(M. García y F. Bañados)</i>	
1. Introducción	261
2. El mercado europeo de productos ecológicos	263
3. Recientes avances en la agricultura ecológica chilena	265
4. Procedimientos de certificación de productos ecológicos en la UE	267
5. El sistema de certificación chileno para productos ecológicos	270

6. Conclusiones y recomendaciones	273
7. Bibliografía	274
IX. El sector de productos ecológicos en Portugal	277
<i>(M.R. Ventura)</i>	
1. Introducción	277
2. Producción	278
3. Regulación y control	290
4. Consumo	291
5. Análisis DAFO	301
6. Retos y perspectivas futuras	303
7. Bibliografía	305
X. La alimentación en España: evolución y perspectivas	307
<i>(M. Mahlau y C. Fuentes)</i>	
1. Introducción	307
2. Producción de alimentos en España	307
3. Grado de autoabastecimiento en España	308
4. Grado de autoabastecimiento en el mundo	308
5. Panel de alimentación en España	310
6. Evolución y previsión de la demanda por productos	322
7. Análisis DAFO de la alimentación	336
8. Conclusiones	338
9. Bibliografía	339
10. Anejo. Evolución de la alimentación en España (tablas y gráficos) ..	341



Manuel Muncharaz Pou

EL ALMENDRO.

Manual Técnico



Ediciones Mundi-Prensa

Madrid • Barcelona • México

2004

Índice



Agradecimiento	9
----------------------	---

PRIMERA PARTE COMERCIO, ECONOMÍA Y ASPECTOS PRELIMINARES

1. Origen y descripción botánica de la especie	19
1.1. Encuadramiento botánico	19
1.2. Características morfológicas	22
1.3. Utilización	27
1.4. Origen y difusión del almendro	28
1.5. Mitología y tradición	32
1.6. Bibliografía	36
2. El cultivo del almendro en el mundo	39
2.1. Producción mundial	39
2.2. Producción española	42
2.3. Comercio exterior	45
2.4. Consumo interior	48
2.5. Características del cultivo en los países productores	49
2.5.1. California	50
2.5.2. España	52
2.5.3. Otros países productores	55
2.6. Bibliografía	59
3. Características comerciales, analíticas y alimentarias	61
3.1. Categorías comerciales	61
3.2. Clasificación por dureza de la cáscara	65
3.3. Clasificación por tamaños	65
3.4. Normas de recepción	67
3.5. Formación de precios de la almendra	68
3.6. Características analíticas	75
3.7. Características dietéticas y nutricionales	77

3.8. Utilización alimentaria	79
3.9. Bibliografía	83
4. Organización de la comercialización y de la producción	85
4.1. La organización en California	85
4.2. La organización en España	87
4.3. Costes productivos	89
4.4. Bibliografía	94

SEGUNDA PARTE

NECESIDADES AMBIENTALES, FISIOLÓGICA Y DISEÑO AGRONÓMICO

5. Necesidades medioambientales	99
5.1. Temperatura	99
5.1.1. Reposo invernal	99
5.1.2. Frío invernal	100
5.1.3. Frío primaveral	102
5.1.4. Temperaturas de verano	111
5.2. Vientos	112
5.3. Luz	112
5.4. Suelos	115
5.5. Agua en el suelo	116
5.6. Humedad ambiental	117
5.7. Bibliografía	118
6. Sistemas de cultivo	121
6.1. Sistemas tradicionales	121
6.2. Producción integrada	122
6.3. Agricultura ecológica	127
6.4. Bibliografía	132
7. Fisiología del desarrollo	135
7.1. Fases de la vida del árbol	135
7.2. Crecimiento anual del árbol	141
7.3. Estados fenológicos	154
7.4. Polinización, fecundación y cuajado	156
7.5. Bibliografía	170
8. Sistema radicular y patrones	173
8.1. El material vegetal en fruticultura	173
8.2. El sistema radicular	174
8.3. Funciones del sistema radicular	176
8.4. Influencia de los factores ambientales en el desarrollo radicular	178
8.5. Patrones o portainjertos	181

8.6.	Características de los patrones	184
8.7.	Patrones utilizados para el almendro	186
8.8.	Bibliografía	195
9.	Variedades de almendro	197
9.1.	Criterios para la elección de variedades de almendro	197
9.2.	Programas de mejora del almendro	203
9.3.	Descripción de las principales variedades	205
9.3.1.	Variedades americanas	210
9.3.2.	Variedades rusas	214
9.3.3.	Variedades francesas	215
9.3.4.	Variedades italianas	220
9.3.5.	Variedades españolas clásicas	223
9.3.6.	Variedades españolas nuevas	230
9.3.7.	Otros grupos varietales	236
9.4.	El problema de la diversidad varietal	237
9.5.	Bibliografía	238

TERCERA PARTE TÉCNICAS DE CULTIVO Y DE POSTCOSECHA

10.	Plantación	245
10.1.	Elección del lugar de plantación	245
10.2.	Preparación del terreno	246
10.3.	Recepción de plantas	248
10.4.	Densidad de plantación	251
10.5.	Diseño de la plantación	253
10.6.	Plantación	254
10.7.	Bibliografía	257
11.	Mantenimiento del suelo	259
11.1.	Objetivos	259
11.2.	Laboreo o suelo desnudo	260
11.3.	No laboreo o no cultivo	262
11.4.	Cubiertas permanentes	266
11.5.	Acolchado o mulching	268
11.6.	Métodos utilizados en agricultura ecológica	269
11.7.	Bibliografía	271
12.	Poda	273
12.1.	Principios generales	273
12.2.	Poda de formación	276
12.3.	Poda de producción	279
12.4.	Poda de renovación	282
12.5.	Bibliografía	283

13. Fertilización	285
13.1. Principios básicos de la fertilización	285
13.2. Papel de los fertilizantes	286
13.3. Aspectos generales sobre la fertilización	293
13.4. Diagnóstico de las necesidades de fertilización	295
13.4.1. Diagnóstico visual	296
13.4.2. Análisis del suelo	298
13.4.3. Análisis foliar	299
13.5. Fertilización mineral	301
13.6. Fertirrigación	306
13.7. Fertilización en agricultura ecológica	310
13.8. Bibliografía	312
14. Riegos	315
14.1. Necesidades de riego	315
14.2. Elección del sistema de riego	317
14.3. Cálculo de las necesidades de agua	323
14.4. Bibliografía	331
15. Defensa fitosanitaria	333
15.1. Aspectos generales	333
15.2. Enfermedades causadas por hongos y bacterias	336
15.2.1. Principales enfermedades en suelo	336
15.2.2. Principales enfermedades que afectan a brotes	339
15.2.3. Principales enfermedades que afectan a hojas	342
15.2.4. Otras enfermedades	344
15.2.5. Micotoxinas	348
15.3. Enfermedades causadas por virus	350
15.4. Plagas	351
15.4.1. Principales plagas que afectan a hojas	351
15.4.2. Principales plagas que afectan a madera	359
15.4.3. Otras plagas	363
15.5. Alteraciones no infecciosas	365
15.6. Bibliografía	368
16. Recolección	373
16.1. La recolección de la almendra	373
16.2. Sistemas de recolección	377
16.2.1. Derribo de frutos	378
16.2.2. Recogida de frutos del árbol	382
16.2.3. Recogida de frutos del suelo	386
16.2.4. Descortezado o despellejado de frutos	387
16.2.5. Secado de frutos	388
16.3. Operaciones de preparación para la recolección	389
16.4. Posibilidades de mecanización para la recolección	390

16.5.	Elección del sistema de recolección	392
16.6.	Bibliografía	395
17.	Industrialización	397
17.1.	Objetivos	397
17.2.	Proceso industrial	397
17.2.1.	Recepción y pesado	402
17.2.2.	Lavado o mojado	403
17.2.3.	Descascarado	403
17.2.4.	Secado	404
17.2.5.	Calibrado	405
17.2.6.	Repelado	405
17.2.7.	Elaboración de industrializados	408
17.2.8.	Conservación	409
17.2.9.	Envasado y etiquetado	409
17.3.	Control de calidad	410
17.4.	Bibliografía	413



el melocotón de calanda





EL MELOCOTÓN DE CALANDA	7
Un fruto inseparable de su zona de origen	9
Las claves	17
El territorio	18
El melocotonero	22
El factor humano	29
El origen del embolsado	33
El desarrollo del Melocotón de Calanda	38
El cultivo	43
La Denominación de Origen	51
Pliego de condiciones	54
DESCUBRIR LOS ENCANTOS QUE RODAN AL MELOCOTÓN DE CALANDA	65
Despidiendo al Ebro: el río que desemboca en un mar interior	67
Pluralidad turística entre el Martín y el Guadalope	76
Rincones perdidos del Bajo Martín	83
El encanto del Matarraña	86
Calanda, la patria chica de Buñuel	90
RECETARIO	95
Crema fría de Melocotón de Calanda con crujiente de Jamón de Teruel y espuma de Chantilly	97
Lomo de jabalí con chocolate, ensalada de senderuelas y chutney de Melocotón de Calanda	98
Sarrio estofado con compota de orejones de melocotón y crujiente de patata	100
Chuletas de corzo sobre jugo reducido de vino añejo y moscatel de Ainzón con melocotones	102
Solomillitos de ternasco con melocotón y vino	104
Taburete de solomillo de cerdo relleno de orejones de Calanda macerados	105



Manitas de cerdo con pulpa de ajos asados y puré de melocotones glaseadas al vino tinto del somontano	106
Escalopines de blanco de Teruel rellenos de morcilla en salsa de almendras con arroz, ajo y orejones de melocotón	108
Cochinillo con puré de orejones	110
Manitas de cerdo deshuesadas con melocotones	112
Tournedó de solomillo de ternera lechal del Moncayo relleno de trigueros y Melocotón de Calanda al aroma de setas silvestres	114
Pechuga de pato con moscatel y puré de orejones	116
Escalopes de foie de pato con melocotones asados al vinagre	118
Muslos de pato hembra asados en salsa de melocotones de Calanda	120
Copa de helado de queso cremoso con puré de orejones y espuma de frambuesa	121
Sopa de melocotón con helado de queso de Radiquero	122
Melocotones de Calanda asados con vino del Somontano, canela en rama y vainilla, acompañados con una bola de sorbete de mandarina	124
Melocotón con vino	125
Tubo de Melocotón de Calanda al vino tinto	126
Melocotón natural asado al vino rancio	128
Sopa de vino cocido con melocotón helado	130
Crema chiboust de requesón y miel con melocotón asado	132
Crespillo de borraja con sorpresa de arroz con leche sobre natillas de anís y lascas de melocotón al vino caramelizado	134
Banda de Melocotón de Calanda asado con mousse de queso y reducción de vinagre	136
Macedonia agrídulce templada con melocotón	138
Melocotón de Calanda en texturas con cristal crujiente de canela	140
Melocotón de Calanda asado al vino tinto y su propio granizado	142
Sopa fría de borrajas con helado de melocotón	144

Fernando GIL-ALBERT VELARDE

MANUAL TÉCNICO DE JARDINERÍA

I. Establecimiento de jardines, parques y espacios verdes



Ediciones Mundi-Prensa

Madrid • Barcelona • México

2004



Índice general

1. Establecimiento del jardín	13
El proceso de establecimiento	14
Limpieza previa	15
2. La preparación del terreno	17
Preparación normal sin aporte de tierras	17
Técnicas de preparación	18
Preparación manual	18
Preparación mecánica	19
Desfonde	19
Subsolado	22
Apertura mecánica de hoyos	26
Elección del sistema de preparación	29
Labores complementarias	29
Épocas de realización y calendario de trabajos	31
Preparación con aporte de tierras	32
3. Enmiendas y abonado de fondo	35
Enmiendas previas al establecimiento	35
Enmienda orgánica	36
Enmiendas calizas	39
Aportación de arena (enarenado)	40
Aportación de arcilla	41
Abonado de fondo	41
Abonos a utilizar	42
Equipos necesarios	43
Época de aplicación y enterrado	43
Abonado de fondo de otros elementos	44
4. Replanteo y marcaje del jardín	47
Útiles de marcaje	48
Técnicas de replanteo	49

Trazado de una alineación recta	50
Trazado de alineaciones verticales	52
Replanteo triangular	54
Replanteo de curvas de nivel	54
Colocación de cañas auxiliares de plantación	55
Zonificación del jardín	56
Replanteo en el terreno de un ángulo	57
Replanteo de un óvalo sobre el terreno	57
Replanteo en el terreno de una elipse	58
Replanteo en el terreno de un polígono	58
Replanteo en el terreno de un dibujo cualquiera	61
Época de realización del replanteo	62
5. Apertura de hoyos	63
Apertura manual	63
Apertura mecánica	65
Epocas de abrir los hoyos	65
El tamaño de los hoyos	67
6. La plantación: tipos de planta	69
Planta a «raíz desnuda»	69
Planta en «cepellón»	70
Transporte y recepción de las plantas	73
Conservación y manipulación de la planta en destino	75
7. Las operaciones de plantación	79
La preparación previa	79
La práctica de la plantación	80
Épocas de plantar	87
Plantaciones a «raíz desnuda»	88
Plantaciones en «cepellón» de tierra	90
Plantaciones en maceta, «pot» o «container», etc.	90
Plantaciones de grandes ejemplares	90
8. Cuidados posteriores a la plantación	91
La reposición de marras	101
9. Establecimiento de céspedes y praderas	103
Trabajos de preparación	103
Establecimiento de céspedes y praderas	105
Sistemas mediante siembra	105
Hidrosiembra	111

Épocas de siembra	114
Sistemas de establecimiento mediante plantación de elementos vegeta- tivos	115
Propagación mediante «esquejes»	115
Plantación de pequeñas plantas en maceta	117
Colocación de «tepales»	117
Plantación de «islas» o fragmentos de mata	121
Épocas de plantación	121
10. Cuidados posteriores al establecimiento de céspedes	125
Cuidados iniciales	126
Los problemas en el período de nascencia y asentamiento del césped ..	127
La primera siega	132
Las resiembras	134
Índice de fotografías	137
Índice de láminas	141





MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

**REUNIONES ANUALES
DE LOS GRUPOS
DE TRABAJO FITOSANITARIOS
2003**



Madrid, 2003



ÍNDICE

	Pág.
ALGODÓN	7
ARROZ	17
CHAMPIÑÓN Y OTROS HONGOS CULTIVADOS	33
CÍTRICOS Y SUBTROPICALES	43
CULTIVOS EXTENSIVOS	55
FORESTALES, PARQUES Y JARDINES	69
FRUTALES	97
HORTÍCOLAS	151
LABORATORIOS DE DIAGNÓSTICO Y PROSPECCIONES FITOSANITARIAS	167
LANGOSTA Y OTROS ORTÓPTEROS ASOCIADOS	199
MALAS HIERBAS Y HERBICIDAS	215
OLIVAR	233
RESIDUOS DE PLAGUICIDAS	261
TÉCNICAS Y EQUIPOS DE APLICACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS	281
VERTEBRADOS PERJUDICIALES	289
VID	297
VIGILANCIA EN LA COMERCIALIZACIÓN Y UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS	337



MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

ANÁLISIS SENSORIAL DE PRODUCTOS ALIMENTARIOS:

Metodología y aplicación a casos prácticos

Coordinadores

Julián Briz Escribano y Rafael García Faure

Madrid. Mayo 2004

2ª Edición corregida y ampliada



ÍNDICE GENERAL

Capítulo 1. Planteamiento del análisis sensorial

1.1 Antecedentes	19
1.2 Objetivos	19
1.3 Introducción al estudio	20
1.4 Atributos sensoriales	21
1.4.1 Propiedades y atributos sensoriales	
1.4.2 Percepción de los atributos.	
1.5 Métodos de análisis sensorial	30
1.5.1 Requisitos previos al análisis sensorial.	
1.5.2 Tipo de ensayo.	
1.6 Factores que influyen en la valoración	51
1.6.1 Factores fisiológicos.	
1.6.2 Factores psicológicos.	
1.7 Bibliografía	53

Capítulo 2. Análisis sensorial del sector hortofrutícola

2.1 Antecedentes y situación actual.	57
2.2 Aplicación de nuevas tecnologías	58
2.3 Métodos de análisis sensorial.	58

Capítulo 3. Análisis sensorial del espárrago verde fresco

3.1 Introducción	63
3.2 Material	64
3.2.1 Descriptores	
3.2.2 Escalas de medida utilizadas	
3.2.3 Ficha de cata	
3.3 Metodología de evaluación	66
3.3.1 Preparación de las muestras	
3.3.2 Orden de evaluación	
3.3.3 Etapas de la evaluación	
3.3.4 Perfil sensorial del espárrago verde	
3.4 Tratamiento estadístico de los datos	78
3.5 Anexos	80
3.6 Bibliografía	89

Capítulo 4. Análisis sensorial del sector de vinos

4.1 Introducción	93
4.2 Requisitos generales para llevar a cabo el análisis sensorial en vinos	93
4.3 Sensación visual. Atributos de los vinos y discusión	94
4.4 Sensación olfativa	96
4.5 Las sensaciones gustativas y olfato-gustativas típicas y anómalas	98
4.6 La sensación táctil percibida en la boca en el dejo	98
4.7 La sensación global	99
4.8 Pruebas sensoriales	99
4.9 Métodos descriptivos	101
4.10 Tratamiento estadístico de datos	103
4.11 Selección, entrenamiento y control de catadores especializados.	103
4.12 Pruebas con consumidores. Pruebas Hedónicas	105
4.13 Concursos de vinos	106
4.14 Observaciones finales	106
4.15 Bibliografía	107

Capítulo 5. El Análisis Sensorial del Aceite de Oliva Virgen

5.1 Introducción	113
5.2 Ámbito de Aplicación	114
5.3 Sistema de garantías	124
5.4 Anexos	131
5.5 Bibliografía	176

Capítulo 6. Análisis sensorial del sector lácteo

6.1 Antecedentes	179
6.2 Situación actual	180
6.3 Aplicación de nuevas tecnologías	180
6.4 Métodos de análisis sensorial	180
6.5 Nuevas tendencias de análisis sensorial en queso	181
6.6 Evaluación de las sensaciones olfativas del queso de pasta dura o semidura	186
6.7 Bibliografía	189

Capítulo 7. Análisis Sensorial del sector carnes

7.1 Antecedentes y situación actual	197
7.2 Aplicación de nuevas tecnologías	198
7.3 Métodos de análisis sensorial	198
7.4 Selección y entrenamientos específicos	198
7.5 Preparación de muestras	201
7.6 Perfil descriptivo	203
7.7 Ejecución del Análisis Sensorial	204
7.8 Las referencias sensoriales	204
7.9 Bibliografía	217

Capítulo 8. Análisis sensorial de la frescura del pescado y productos marinos

8.1 Introducción	221
8.2 Antecedentes en la determinación de la frescura de alimentos marinos	222
8.3 Situación actual	226
8.4 Actuales líneas de investigación	229
8.5 El análisis sensorial en la evaluación de la frescura	231
8.6 Bibliografía	235

Capítulo 9: Análisis sensorial de la miel

9.1 Introducción	239
9.2 Aplicación del análisis sensorial a mieles	240
9.3 Antecedentes y situación actual	241
9.4 Metodología	242
9.5 Consideraciones finales	249
9.6 Bibliografía	250

Capítulo 10: Análisis sensorial de productos alimentarios combinados: Sopa de pollo con fideos

10.1 Introducción	255
10.1.1 Limitaciones en la optimización sensorial de un alimento	
10.1.2 Cómo solventar las limitaciones	
10.1.3 Aplicación práctica	
10.2 Generación de las muestras	257
10.2.1 Aspectos a considerar	
10.2.2 Posibles soluciones	
10.2.3 Aplicación práctica	
10.3 Caracterización sensorial de las muestras	260
10.3.1 Situación actual	
10.3.2 Métodos descriptivos	
10.3.3 Aplicación práctica	
10.4 Aceptación de las muestras por el consumidor	269
10.4.1 Problemática de los estudios de consumidores	
10.4.2 Aplicación práctica	
10.5 Relación entre las características sensoriales y la aceptación del consumidor	277
10.5.1 Cómo interpretar la aceptabilidad de los consumidores	
10.5.2 Herramientas de análisis de los datos	
10.5.3 Aplicación práctica	
10.6 Comentarios finales	281
10.7 Bibliografía	283

Capítulo 11: Instrumentos y métodos estadísticos para el análisis de datos sensoriales

11.1 Diseños estadísticos	287
11.1.1 Efectos fijos y efectos aleatorios	
11.1.2 Tipos de diseños	
11.1.3 Tipos de datos sensoriales	
11.1.4 Modelos estadísticos	
11.1.4.1 Datos continuos: Modelo lineal	
11.1.4.2 Datos continuos: Modelo lineal mixto	
11.1.4.3 Datos discretos: Modelo lineal generalizado	
11.1.4.4 Datos discretos: Modelo lineal generalizado mixto	
11.2 Inferencia: estimación y test de hipótesis	295
11.2.1 Estimación	
11.2.2 Test de hipótesis	
11.3 Datos continuos: modelo lineal	300
11.3.1 Estimación	
11.3.2 Test de hipótesis	
11.3.3 Diseños factoriales	
11.3.4 Diseños en bloques	
11.4 Datos continuos: modelo lineal mixto	309
11.4.1 Estimación	
11.4.2 Test de hipótesis	
11.4.3 Un solo factor aleatorio	
11.4.4 Dos o más factores aleatorios	
11.5 Datos binarios: modelo logístico	320
11.5.1 Estimación	
11.5.2 Test de hipótesis	
11.5.3 Diseños factoriales	
11.5.4 Diseños en bloques	
11.5.5 Factores aleatorios	
11.6 Datos multinomiales y datos de conteo: modelo lineal logarítmico.	335
11.6.1 Estimación	
11.6.2 Test de hipótesis	
11.6.3 Diseños factoriales	
11.6.4 Diseños en bloques	
11.6.5 Factores aleatorios	
11.7 Bibliografía	348

I FORO



VALDIZARBE

Agroindustria y Regadíos del Canal de Navarra



Gobierno de Navarra
Departamento de Agricultura,
Ganadería y Alimentación

ÍNDICE



BIENVENIDA.....	11
APERTURA.....	15

PRIMERA PARTE

UNA VISIÓN DESDE LAS SOCIEDADES PÚBLICAS

Los cultivos de regadío en Valdizarbe. Instituto Técnico de Gestión Agrícola (ITGA).....	23
Diseño del riego orientado a la industria. Riegos de Navarra, S.A.....	35
La calidad como factor diferencial. Instituto de Calidad Agroalimentaria Navarra (ICAN).....	49

SEGUNDA PARTE

UNA VISIÓN DESDE LA INDUSTRIA

Congeladoras. Bonduelle.....	61
Conservas. Grupo Alimentario IAN.....	71
Cuarta Gama. Pentaflor Hortícola - Grupo Vegamayor.....	79
Cereales de Calidad. Intermalta y Harinas Guria.....	87
Producto en Fresco. Agropecuaria Navarra Sociedad Cooperativa (AN.S.Coop.).....	93
Producto en Fresco. Campo Fresco.....	105
Viticultura. EVENA.....	109
Biocombustibles. Energía Hidroeléctrica Navarra (EHN).....	119
Producción Ecológica. Consejo de la Producción Agraria Ecológica de Navarra (CPAEN).....	129
Maderas Nobles. DELTOR.....	143
COLOQUIO.....	149
CLAUSURA.....	167

Sistema de Información Sanitaria en España (SISAN)

Dirección del proyecto
Álvaro Hidalgo Vega
Juan del Llano Señarís

Equipo investigador
Santiago Pérez Camarero
Enrique Antón de las Heras
Flor Raigada González
Antonio Fernández-Bolaños Valentín
Miguel Ángel Tarancón Morán
Pascual Iniesta Martínez
Ignacio José García Aranda
Roberto Hurtado Vega

Diseño, programación y supervisión de los CDs
Javier del Llano Señarís (*Responsable*)
Carmen Villarroel García (*Diseño*)
Jesús Muela Izquierdo
Alejandra Ivanova Markova



Índice

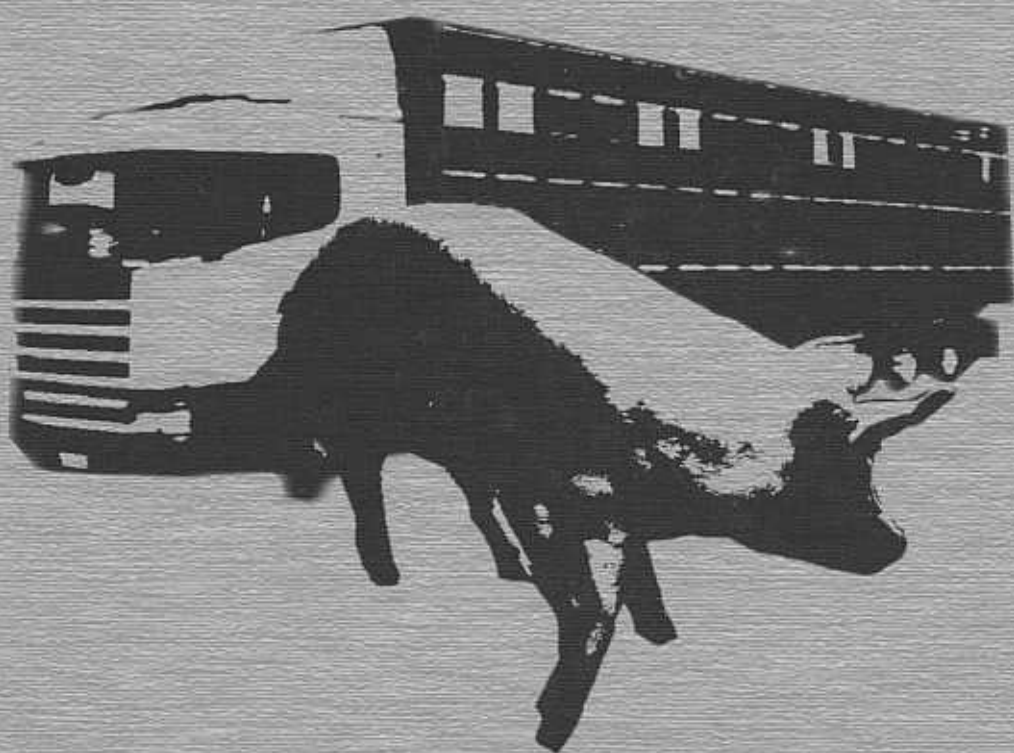
Prólogo , a cargo de la Excm. Sra. Dña. Ana Pastor, <i>ministra de Sanidad y Consumo</i>	9
Nota de los editores	11
Introducción	13
1. El Sistema de Información Sanitaria en España (SISAN)	13
2. Determinantes de la salud	15
3. Información y conocimientos en materia de salud: la nueva estrategia de la Unión Europea	19
4. Situación actual de las estadísticas sanitarias en España	21
5. Conclusiones	28
Referencias bibliográficas	30
CAPÍTULO 1. Demografía y población	33
1. Población	33
2. Movimiento natural de población	41
3. Migraciones	45
4. Indicadores demográficos básicos	52
CAPÍTULO 2. Aspectos socio-económicos	63
1. Educación	63
2. Mercado de trabajo	70
3. Población y renta nacional	79
4. Precios, tipos de interés y tipos de cambio	84
5. Hogares y familia	91
6. Protección social	98
CAPÍTULO 3. Estado de salud	103
1. Mortalidad	103
2. Morbilidad	112
3. Estado de salud	118
4. Indicadores compuestos: esperanza de vida en salud	123
CAPÍTULO 4. Determinantes de la salud	131
1. Biología humana y entorno	131
2. Estilos de vida	138
3. Condiciones de trabajo y entorno social	145
4. Medio ambiente	152



CAPÍTULO 5. Recursos y actividades del sistema sanitario	161
1. Recursos humanos	161
2. Recursos materiales	167
3. Utilización de servicios sanitarios y actividades preventivas	173
4. Satisfacción	185
CAPÍTULO 6. Financiación y actividad económica del sistema sanitario	189
1. Gasto en Sanidad	189
2. Financiación de la atención sanitaria	201
3. La actividad productiva y económica del sector sanitario	205
4. Investigación y gastos en I+D+I	211
Anexo	217
1. Fichas de las encuestas utilizadas	217
2. Instalación de los CDs	272
3. Índice de tablas de los CDs	273
4. Notas sobre los autores	296



Bienestar Animal



ASOCIACION NACIONAL
COMERCANTES DE GANADO PORCINO

ANCOPORC



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACION



Editorial Agrícola Española S.A.



Relación de Autores

COORDINADORES:

A. Herranz Herranz
J. López Colmenarejo

AUTORES:

M. Ibáñez Talegón
M. Fernández Poza
J.A. Castelló Llobet
A. Quiles Sotillo
M.L. Hevia Méndez
L.F. Gosálvez Lara
T. Rodríguez Serrano
C. García Romero
A. Gázquez Sisteré
A. Herranz Herranz
J. de la Fuente Vázquez
E. González de Echavarri Echaniz
M^a T. Díaz Díaz-Chirón
J. Marca i Puig
E. Navarrete Navarrete
A.J. García Díez
J.M^a Vaquerizo Flórez
E. Ruíz Montero
A. Ahumada Gómez
P. López Salcedo



ÍNDICE



I COMPORTAMIENTO Y BIENESTAR ANIMAL..... 7

1. Comportamiento y Bienestar Animal.....	11
1. Introducción	11
2. Bioética y deontología	16
3. Concepto de bienestar animal y su valoración	19
4. Producción y calidad del producto final	25
Bibliografía	31

II BIENESTAR EN LAS EXPLOTACIONES..... 37

1. El bienestar de las gallinas ponedoras en la Unión Europea.....	39
1. Introducción	39
2. Antecedentes de la actual normativa	41
3. Resumen de la legislación	46
4. Etiquetado y normas de comercialización de los huevos	51
5. Consecuencias de las normas sobre bienestar en gallinas ponedoras	52
6. Los sistemas alternativos a la jaula tradicional	55
7. Opinión del consumidor sobre el bienestar. Incidencia en las actitudes de compra	58
8. El bienestar animal en la futura política agrícola comunitaria	61
9. La posición de los productores de huevos	64
Bibliografía	65
2. El bienestar de las aves reproductoras y de los broilers.....	69
1. Introducción	69
2. Descripción de los sistemas de explotación	70
3. Bases legales y situación actual	71
4. Indicadores de bienestar	72
4. El bienestar en los reproductores	73
5. El bienestar en la cría del broiler	75
Bibliografía	81

3. Bienestar en la producción porcina (I)	
Periodos de gestación y lactación.....	85
1. Introducción	85
2. Bienestar de la cerda durante la fase de control-cubrición y gestación	87
3. Bienestar de la cerda durante la fase de maternidad	90
4. Utilización de paja como mejora del bienestar	93
5. Influencia de la duración de la lactación sobre el bienestar	94
6. Corte de colas y de colmillos	95
7. Influencia de la mano de obra sobre el bienestar animal de las cerdas	96
8. Esterotipias durante la fase de reproducción y maternidad	97
9. Bienestar animal y control medioambiental	99
Bibliografía	101
4. Bienestar en la producción porcina (II)	
Animales en crecimiento y engorde.....	105
1. Introducción	105
2. Aspectos legislativos	106
3. Bienestar y producción en crecimiento y engorde	110
4. Perspectivas futuras	122
Bibliografía	123
5. Bienestar en explotaciones cunicolas.....	129
1. Introducción	129
2. Libres de hambre y sed	130
3. Libres de incomodidades	130
4. Libres de dolor, lesiones o enfermedades	134
5. Libertad para expresar su comportamiento normal	137
6. Libres de temores y angustias	138
7. Conclusiones	138
Bibliografía	139
6. El bienestar animal en ganadería ecológica.....	143
1. Introducción	143
2. Conceptos y principios básicos	144
3. El manejo ecológico como instrumento del bienestar	147
Bibliografía	166
7. Limpieza y desinfección en granjas.....	171
1. Factores que influyen en la desinfección	171
2. Tipos de desinfectantes	175
3. Criterios de selección de un desinfectante	181
4. Pautas de desinfección en una granja	183
5. Errores en la desinfección	185
Bibliografía	186

III

BIENESTAR EN EL TRANSPORTE.....189

1. Bienestar en el transporte 191

- | | |
|--|-----|
| 1. Introducción | 191 |
| 2. Normativa sobre el bienestar en el transporte de animales | 192 |
| 3. Perspectivas futuras en el transporte de animales vivos | 205 |
| Bibliografía | 210 |

2. El bienestar de los broilers durante su captura y transporte al matadero..... 215

- | | |
|---|-----|
| 1. Introducción | 215 |
| 2. Bases legales y situación actual | 215 |
| 3. El bienestar de los pollos en sus últimas horas en la granja | 216 |
| 4. El bienestar de los pollos durante su captura y enjaulado | 218 |
| 5. El bienestar de los pollos durante su transporte al matadero | 221 |
| Bibliografía | 226 |

3. Bienestar en el transporte de conejos..... 229

- | | |
|--|-----|
| 1. Introducción | 229 |
| 2. Factores implicados en el estrés del transporte | 230 |
| Bibliografía | 247 |

4. Limpieza y desinfección de vehículos..... 253

- | | |
|--|-----|
| 1. Introducción | 253 |
| 2. Principios generales de la desinfección | 255 |
| 3. Procedimiento para la desinfección de vehículos de transporte de ganado | 264 |
| 4. Legislación sobre los centros de limpieza | 266 |
| Bibliografía | 271 |

BIENESTAR EN LOS MATADEROS..... 273

1. Bienestar animal en los mataderos..... 275

- | | |
|---|-----|
| 1. Introducción | 275 |
| 2. Legislación aplicable sobre mataderos y bienestar animal | 277 |
| 3. Proceso de sacrificio y calidad de la carne | 281 |
| 4. Recepción de los animales en los mataderos | 281 |
| 5. Descarga, estabulación y reposo ante-mortem | 283 |
| 6. Bajas ante-mortem y daños en el transporte | 285 |
| 7. Conducción y sujeción para el aturdimiento | 287 |
| 8. Aturdimiento: sistemas, ventajas y problemas | 287 |
| 9. Sangrado: opciones técnicas y sanitarias | |
| Estimulación eléctrica | 292 |
| 10. Daños en canales y vísceras por mal manejo | 294 |
| 11. El proceso posterior al sacrificio | 295 |
| 12. Recomendaciones finales | 299 |
| 13. Bibliografía | 300 |

IV



2. Bienestar de las aves en el matadero.....	303
1. Introducción	303
2. La espera	303
3. El suministro	306
4. El sacrificio	309
Bibliografía	314
3. Limpieza y desinfección en los mataderos.....	317
1. Introducción	317
2. La higiene en los mataderos: el sistema HACCP y las buenas prácticas de manufactura (GMP)	319
3. La limpieza: tipos de suciedad y conceptos sobre la detergencia	321
4. La desinfección: principales métodos y compuestos desinfectantes	326
5. El plan de limpieza y desinfección	331
Bibliografía	335

V CALIDAD DE LA CARNE Y CONSUMIDOR FINAL..... 337

1. Principales factores post-mortem que determinan la calidad de la carne.....	339
1. Introducción	339
2. El rigor mortis y la maduración de la carne	340
3. El pH	342
4. La capacidad de retención de agua	344
5. El color de la carne	348
6. Las carnes exudativas (PSE)	349
7. Las carnes oscuras (DFD)	356
8. Métodos on-line para predecir la calidad de la carne	358
9. Resumen y primeras conclusiones	362
Bibliografía	362
2. Bienestar animal y consumidor.....	367
1. La evolución del consumo en la segunda mitad del siglo xx	367
2. La percepción del bienestar animal en la cadena alimentaria	372
3. La distribución	375
4. Estrategias para la promoción de productos respetuosos con el bienestar animal	377
5. Conclusiones	383
Bibliografía	384

VI ANEXOS: LEGISLACIÓN 387